

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		HES I					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Metodyka studiowania					Kod		H1w1n.005		
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin		W					Semestr		1		
		Ć					Punkty ECTS		1		
Program obowiązuje od		L					2026/2027				
Zajęcia wprowadzające		P					-				
Cele zajęć		Zapoznanie ze specyfiką studiowania w uczelni wyższej. Wykształcenie aktywnej i kreatywnej postawy uczestnika procesu edukacyjnego. Inicjowanie efektywnych metod uczenia się.									
Ramowe treści programowe		Ogólne informacje o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i charakterystykach drugiego stopnia PRK. Organizacja toku studiów. Regulamin studiów. Kreatywne i efektywne uczestniczenie w procesie edukacyjnym.									
Inne informacje		---									

Wyczerpująco:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin		w tym		
		ogółem					kontaktowych		w tym		
		udziałem w wykładach					8		8		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					17				
		Razem godzin:					25		8		
		Razem punktów ECTS:					1		0,3		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		
							H1_W01		Kompetencje społeczne		
Cele i treści ramowe sformułował		dr Ewa Rolnik-Sadowska					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2026/2027									
Treści programowe		Wykład									
		1 Wprowadzenie do przedmiotu: karta przedmiotu, zasady zaliczenia i oceniania, znaczenie metodyki uczenia się.									
		2 Struktura i organizacja uczelni oraz procesu kształcenia.									
		3 Program studiów oraz karty przedmiotów, efekty uczenia się i ich weryfikacja.									
		4 Prawa i obowiązki studenta oraz zasady zaliczania przedmiotów.									
		5 Komunikacja nauczyciel-student i organizacja pracy własnej.									
		6 Efektywne metody uczenia się i samokształcenia.									
		7 Możliwości rozwoju studenta: działalność naukowa, mentoring/tutoring, umiędzynarodowienie i współpraca z otoczeniem zewnętrznym.									
		8 Zaliczenie pisemne wykładu.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem MS Teams									
Forma zaliczenia		W zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi									
Warunki zaliczenia		Zaliczenie ma formę pisemną zawierającą pytania otwarte. Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny:									
		5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na egzaminie;									
		4,5 95%-86%;									
		4,0 85%-76%;									
		3,5 75%-66%;									
		3,0 65%-51%;									
		2,0 poniżej 51%.									
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów				
							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
		Wiedza: student zna i rozumie									
E1		zasady organizacji procesu kształcenia i organizacji studiów					H1_W01				

E2	pojęcie efektów uczenia się i sposobów ich weryfikacji	H1_W01
E3	efektywne metody kształcenia służące osiągnięciu efektów uczenia się	H1_W01
E4	dostępne formy uczestniczenia w procesie edukacyjnym	H1_W01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	zaliczenie pisemne	W
E4	zaliczenie pisemne	W
Literatura podstawowa	1	Regulamin Studiów Politechniki Białostockiej.
	2	Wach-Kąkolewicz A., Furmańczyk J. (red.), Drogowskazy studiowania: podręcznik umiejętności akademickich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.
	3	Czekierda P., Fingas B., Szala M. (red.), Tutoring: teoria, praktyka, studia przypadków, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2018.
	4	Ładyżyński A., Walejewska E., Jak skutecznie studiować? Poradnik z zakresu technik pracy umysłowej: nie tylko dla studentów!, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania „Edukacja” we Wrocławiu, Wrocław 2000.
	5	Cottrell S., Podręcznik umiejętności studiowania, Zysk i S-ka, Poznań 2007.
Literatura uzupełniająca	1	Senderacka I., Falkowska A., Dardzińska-Głębocka A., Krętowska J. (red.), Tutoring na uczelni technicznej – inspiracje dla tutorów i tutees, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.
	2	Kruszewski K. (red.), Sztuka nauczania: podręcznik dla studentów kierunków nauczycielskich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
	3	Goleman D., Inteligencja emocjonalna w praktyce, Media Rodzina, Poznań 2023.
	4	Grzesiak J. (red.), Ewaluacja i innowacje w edukacji. Ewaluacja w dialogu – dialog w ewaluacji, Wydział Pedagogiczno-Artystyczny UAM, Kalisz, PWSZ, Konin 2010.
Koordynator zajęć:		Data:
dr Ewa Rollnik-Sadowska		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	HES I							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Metodyka studiowania							Kod		H1w1s.005		
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		1		
	15							Punkty ECTS		1		
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć								Zapoznanie ze specyfiką studiowania w uczelni wyższej. Wykształcenie aktywnej i kreatywnej postawy uczestnika procesu edukacyjnego. Inicjowanie efektywnych metod uczenia się.				
Ramowe treści programowe								Ogólne informacje o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i charakterystykach drugiego stopnia PRK. Organizacja toku studiów. Regulamin studiów. Kreatywne i efektywne uczestniczenie w procesie edukacyjnym.				
Inne informacje								---				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10				
	Razem godzin:							25	15	0		
	Razem punktów ECTS:							1	0,6	0,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								H1_W01				
Cele i treści ramowe sformułował								dr Ewa Rolnik-Sadowska		Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim								2026/2027				
Treści programowe	Wykład											
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz warunków zaliczania i oceniania. Znaczenie metodyki w skutecznym nauczaniu w uczelni wyższej i samokształceniu człowieka dorosłego.										
	2	Struktura organizacyjna uczelni i wydziałów.										
	3	Organizacja procesu kształcenia.										
	4	Prawa i obowiązki studenta.										
	5	Program studiów.										
	6	Karty przedmiotów i efekty uczenia się oraz ich weryfikacja.										
	7	Zasady zaliczenia przedmiotów.										
	8	Zasady komunikacji w ramach interakcji nauczyciel-student.										
	9	Efektywne metody uczenia się.										
	10	Działalność Studenckich Kół Naukowych.										
	11	Możliwości rozwoju naukowego studentów w ramach mentoringu i tutoringu.										
	12	Internacjonalizacja procesu kształcenia w ramach mobilności z programu Erasmus+.										
	13	Internacjonalizacja procesu kształcenia w ramach dydaktycznych projektów międzynarodowych.										
	14	Upraktycznienie procesu kształcenia w ramach współpracy z podmiotami otoczenia zewnętrznego.										
	15	Zaliczenie pisemne wykładu.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem MS Teams										
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi										

Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną zawierającą pytania otwarte. Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na egzaminie; 4,5 95%-86%; 4,0 85%-76%; 3,5 75%-66%; 3,0 65%-51%; 2,0 poniżej 51%.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zasady organizacji procesu kształcenia i organizacji studiów	H1_W01		
E2	pojęcie efektów uczenia się i sposobów ich weryfikacji	H1_W01		
E3	efektywne metody kształcenia służące osiągnięciu efektów uczenia się	H1_W01		
E4	dostępne formy uczestniczenia w procesie edukacyjnym	H1_W01		
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne		W	
E2	zaliczenie pisemne		W	
E3	zaliczenie pisemne		W	
E4	zaliczenie pisemne		W	
Literatura podstawowa	1	Regulamin Studiów Politechniki Białostockiej.		
	2	Wach-Kąkolewicz A., Furmańczyk J. (red.), Drogowskazy studiowania: podręcznik umiejętności akademickich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.		
	3	Czekierda P., Fingas B., Szala M. (red.), Tutoring: teoria, praktyka, studia przypadków, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2018.		
	4	Ładyżyński A., Walejewska E., Jak skutecznie studiować? Poradnik z zakresu technik pracy umysłowej: nie tylko dla studentów!, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania „Edukacja” we Wrocławiu, Wrocław 2000.		
	5	Cottrell S., Podręcznik umiejętności studiowania, Zysk i S-ka, Poznań 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Senderacka I., Falkowska A., Dardzińska-Głębocka A., Krętowska J. (red.), Tutoring na uczelni technicznej – inspiracje dla tutorów i tutees, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.		
	2	Kruszewski K. (red.), Sztuka nauczania: podręcznik dla studentów kierunków nauczycielskich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.		
	3	Goleman D., Inteligencja emocjonalna w praktyce, Media Rodzina, Poznań 2023.		
	4	Grzesiak J. (red.), Ewaluacja i innowacje w edukacji. Ewaluacja w dialogu – dialog w ewaluacji, Wydział Pedagogiczno-Artystyczny UAM, Kalisz, PWSZ, Konin 2010.		
Koordynator zajęć:		dr Ewa Rolnik-Sadowska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Podstawy zarządzania							E	Kod	Z1zip1n.001		
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1			
	16	16						Punkty ECTS	5			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami współczesnego zarządzania, w tym z istotą, modelami i funkcjami zarządzania oraz mechanizmami funkcjonowania organizacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na organizacje produkcyjne. Wykształcenie podstawowych umiejętności menedżerskich. Nauczenie zasad, prawidłowości i instrumentów zarządzania organizacją w złożonym otoczeniu. Wykonanie opisów i analiz wybranych problemów zarządzania. Nabycie kompetencji społecznych w realizacji procesów zarządczych w organizacjach produkcyjnych.											
Ramowe treści programowe	Zagadnienia związane z pojęciami, teoriami i modelami organizacji i zarządzania. Zasoby i funkcje zarządzania. Umiejętności i role menedżerskie oraz ich ewolucja. Planowanie, podejmowanie decyzji oraz rozwiązywanie problemów we współczesnej organizacji produkcyjnej. Organizowanie i struktury organizacyjne. Motywowanie, przywództwo i komunikacja w organizacji. Kontrolowanie. Zmiany we współczesnym zarządzaniu ze szczególnym zwróceniem uwagi na podmioty produkcyjne.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							16	16			
	udziałem w innych formach zajęć							16	16		16	
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4			
	przygotowaniem do egzaminu							16				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							57			57	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych							16			16	
	Razem godzin:							125	36		89	
	Razem punktów ECTS:							5	1,4		3,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W06; I_W07	I_U04; I_U05; I_U10; I_U13		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Justyna Grześ-Bukłaho							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2026/2027											
Treści programowe	Wykład											
	1	Omówienie treści programowych oraz zasad zaliczenia wykładu. Pojęcie i zakres przedmiotowy teorii organizacji i zarządzania. Proces zarządzania.										
	2	Role i umiejętności kierownicze.										
	3	Model organizacji. Funkcje, cechy, cykl życia organizacji. Typologia organizacji. Otoczenie organizacji.										
	4	Istota i proces planowania.										
	5	Decyzje i ich typologia.										
	6	Struktury organizacyjne.										
	7	Motywowanie w organizacji.										
	8	Kontrolowanie w organizacji. Podsumowanie wiedzy przed egzaminem.										
	Ćwiczenia audytoryjne											
1	Omówienie treści programowych oraz zasad zaliczenia ćwiczeń. Wprowadzenie do zagadnień organizacji i zarządzania w organizacji. Umiejętności kierownicze - case study.											
2	Role kierownicze - case study. Komunikacja interpersonalna w organizacji - odgrywanie ról i test stylu komunikacyjnego.											

	3	Otoczenie organizacji - case study.		
	4	Proces planowania - analiza tekstu i case study. Nowoczesne narzędzia planowania i zarządzania czasem.		
	5	Podejmowanie decyzji - case study oraz test stylu decyzyjnego.		
	6	Struktury organizacyjne - case study.		
	7	Motywowanie - case study.		
	8	Kolokwium.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; case study		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny		
	Ć	kolokwium		
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 50% punktów. Ocena końcowa: (0-49)% punktów - 2,0; (50-59)% punktów - 3,0; (60-69)% punktów - 3,5; (70-79)% punktów - 4,0; (80-89)% punktów - 4,5; (90-100)% punktów - 5,0.		
	Ć	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 50% punktów. Ocena końcowa: (0-49)% punktów - 2,0; (50-59)% punktów - 3,0; (60-69)% punktów - 3,5; (70-79)% punktów - 4,0; (80-89)% punktów - 4,5; (90-100)% punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu istotę zarządzania, uwarunkowania działalności gospodarczej oraz definiuje podstawowe pojęcia i modele związane z działalnością gospodarczą	I_W01		
E2	konceptje, funkcje oraz procesy zarządzania organizacją, a także współczesne uwarunkowania funkcjonowania organizacji wynikające z wyzwań gospodarczych, społecznych, technologicznych i środowiskowych, w tym związanych z cyfrową i zrównoważoną transformacją	I_W06		
E3	techniczne, ekonomiczne, prawne, etyczne, psychologiczne i kulturowe uwarunkowania działalności organizacji	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E4	dobierać i wykorzystywać metody oraz narzędzia zarządzania do identyfikowania i analizowania problemów organizacyjnych, a także pozyskiwać, oceniać i interpretować informacje dotyczące funkcjonowania organizacji		I_U04; I_U05;	
E5	komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji oraz planować i organizować pracę indywidualną i zespołową, współdziałając w grupach międzyfunkcyjnych i interdyscyplinarnych		I_U10; I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu podstaw zarządzania oraz wykorzystywania jej w analizie i rozwiązywaniu problemów organizacyjnych, z uwzględnieniem potrzeby korzystania z opinii ekspertów w sytuacjach wymagających pogłębionej wiedzy lub specjalistycznych kompetencji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin	W		
E2	egzamin	W		
E3	egzamin	W		
E4	kolokwium	Ć		
E5	kolokwium	Ć		
E6	kolokwium	Ć		
	1	Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.		
	2	Łukasiewicz K., Pietrzak P. (red.), Podstawy zarządzania, CeDeWu, Warszawa 2024.		

Literatura podstawowa	3	Cyfert S. (red.), Podstawy zarządzania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2024.		
	4	Zakrzewska-Bielawska A. (red.), Podstawy zarządzania: teoria i ćwiczenia, Wydawnictwo Nieoczywiste - imprint GAB Media, Warszawa 2020.		
Literatura uzupełniająca	1	Robbins S.P., Coulter M., Martocchio J.J., Long L.K., Management, Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Czasopismo ICAN Management Review Polska.		
	3	Michalski E., Zarządzanie przedsiębiorstwem: podręcznik akademicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.		
	4	Walaszczyk A., Koszewska M. (red.), Zarządzanie przedsiębiorstwem wobec współczesnych wyzwań technologicznych, społecznych i środowiskowych, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2021.		
Koordynator zajęć:	dr Justyna Grześ-Bukłaho		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Matematyka dla inżynierów I			Kod	Z1zip1n.002				
				Rodzaj zajęć	obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	16	16						Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z elementami matematyki wyższej jako zaawansowanego narzędzia analizy w pracy inżyniera produkcji. Student nabędzie umiejętności wykonywania analiz i opracowań oraz rozwiązywania problemów złożonych i nietypowych z wykorzystaniem aparatu analizy matematycznej.								
Ramowe treści programowe	Elementy logiki matematycznej. Funkcje jednej zmiennej: podstawowe własności funkcji, ciągi liczbowe, granica ciągu i funkcji. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji, całka nieoznaczona i oznaczona.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach			16	16				
	udziałem w innych formach zajęć			16	16	16			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu			16					
	przygotowaniem do bieżących zajęć			77		77			
	Razem godzin:			125	32	93			
	Razem punktów ECTS:			5	1,3	3,7			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
				I_W01	I_U01; I_U05; I_U07	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus			Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
Treści programowe	Wykład								
	1 Wprowadzenie do logiki matematycznej								
	2 Definicja i własności ciągu liczbowego, pojęcie i metody obliczania granic ciągu								
	3 Definicja granicy funkcji jednej zmiennej i metody jej obliczania								
	4 Pojęcie oraz interpretacja geometryczna pochodnej funkcji jednej zmiennej. Pochodne funkcji elementarnych, działania na pochodnych, pochodne wyższych rzędów								
	5 Zastosowanie pochodnych do badania monotoniczności oraz przedziałów wklęsłości i wypukłości								
	6 Definicja całki funkcji jednej zmiennej. Całki funkcji elementarnych, reguły całkowania. Twierdzenia o całkowaniu przez podstawienie i przez części								
	7 Pojęcie i metody obliczania całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej								
	8 Zaliczenie wykładu								
	Ćwiczenia audytoryjne								
	1 Rozwiązywanie zadań z zakresu logiki matematycznej								
	2 Obliczanie granic ciągu liczbowego								
	3 Obliczanie granic funkcji jednej zmiennej								
	4 Obliczanie pochodnej funkcji elementarnych oraz pochodnych wyższych rzędów z wykorzystaniem poznanych twierdzeń								
	5 Rozwiązywanie zadań dotyczących badania monotoniczności oraz przedziałów wklęsłości i wypukłości wykresu funkcji								
	6 Rozwiązywanie zadań wykorzystujących poznane twierdzenia rachunku całkowego								
	7 Obliczanie całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej								
	8 Kolokwium								

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny
	Ć	metody praktyczne oraz aktywizujące (praca indywidualna, praca w grupach)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: testowe
	Ć	kolokwium; praca w grupach
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie minimum 51% punktów z testu). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie łącznie przynajmniej 51% punktów z kolokwium i pracy w grupach). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia, twierdzenia i wzory matematyczne związane z logiką i analizą matematyczną funkcji jednej zmiennej	I_W01		
E2	metody rozwiązywania zadań z zakresu analizy matematycznej wykorzystywane w inżynierii produkcji	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać poznane pojęcia, twierdzenia i wzory logiki oraz analizy matematycznej do rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
E4	obliczać granice, pochodne i całki funkcji oraz stosować je do podejmowania decyzji w obszarze inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wykorzystania analizy matematycznej w obszarze inżynierii produkcji			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne: testowe	W
E2	zaliczenie pisemne: testowe	W
E3	kolokwium; praca w grupach	Ć
E4	kolokwium; praca w grupach	Ć
E5	kolokwium; praca w grupach	Ć

Literatura podstawowa	1	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2024.
	2	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2023.
	3	Jarocka M., Olszewska A.M., Madras-Kobus B., Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2024; https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2024/
	4	Madras-Kobus B., Jarocka M., Olszewska A.M., Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023; https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2023/
	5	Olszewska A., Madras-Kobus B., Kozłowska J., Jarocka M., Funkcje jednej zmiennej. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2021; https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2021/
	1	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2024.

Literatura uzupełniająca

-
2	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2023.
-
3	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
-
4	Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych. Część B, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
-

Koordynator zajęć:	dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Podstawy współczesnego zarządzania i inżynierii produkcji	Kod	Z1zip1n.003
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L
	16	16	
		Semestr	1
		Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od		2026/2027	
Zajęcia wprowadzające		-	

Cele zajęć Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami techniki, technologii, procesów produkcyjnych, a także z trendami rozwojowymi, wyzwaniami i barierami spotykanymi w obszarze zarządzania i inżynierii produkcji.

Ramowe treści programowe Technika vs. technologia. Rewolucja przemysłowa. Czym jest inżynieria produkcji? Definicje i klasyfikacje procesów produkcyjnych. Definicje i klasyfikacje wyrobów. System produkcyjny. Otoczenie systemu produkcyjnego. Współczesne metody zarządzania produkcją. Rola inżyniera produkcji w systemie produkcyjnym. Cykl produkcji i podstawowe obliczenia produkcyjne. Zrównoważona i inteligentna produkcja.

Inne informacje treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju
zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową

	Nakład pracy studenta związany z:	godzin	w tym	w tym
		ogółem	kontaktowych	praktycznych
Wyliczenie:	udziałem w wykładach	16	16	
	udziałem w innych formach zajęć	16	16	16
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć	4	4	
	przygotowaniem do egzaminu	12		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	77		77
	Razem godzin:	125	36	93
Razem punktów ECTS:		5	1,4	3,7

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		I_W01; I_W04	I_U01; I_U04; I_U10	I_K01; I_K03

Cele i treści ramowe sformułował dr inż. Elżbieta Krawczyk **Data:** 2026-05-05

Realizacja w roku akademickim **2026/2027**

		Wykład	
Treści programowe	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i zasad obowiązujących na egzaminie. Wprowadzenie do inżynierii produkcji. Czym jest inżynieria produkcji? Kompetencje współczesnego inżyniera produkcji.	
	2	Technika vs. technologia - podstawowe definicje oraz relacje między techniką, nauką i produkcją. Ewolucja przemysłu od manufaktury do Przemysłu 4.0/5.0.	
	3	Proces produkcyjny - definicja, struktura, klasyfikacja. Wyroby - definicja, struktura, klasyfikacja.	
	4	System produkcyjny - definicja, elementy systemu i zasoby produkcyjne. Typy i formy organizacji produkcji.	
	5	Planowanie i sterowanie produkcją oraz zasobami produkcyjnymi. Cykl produkcji i struktura czasu cyklu.	
	6	Współczesne metody zarządzania produkcją.	
	7	Mikro- i makrootoczenie systemu produkcyjnego. Zrównoważona i inteligentna produkcja.	
	8	Podsumowanie i powtórzenie najważniejszych zagadnień.	
		Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i zasad zaliczenia ćwiczeń. Analiza przykładów przedsiębiorstw produkcyjnych. Mapowanie kompetencji inżyniera produkcji.	
	2	Identyfikacja techniki i technologii w praktyce. Transformacja przemysłu. Studia przypadków.	
	3	Identyfikacja i analiza elementów wybranego procesu produkcyjnego. Schemat procesu produkcyjnego. Kryteria klasyfikacji wyrobów. Schemat struktury wyrobu.	
	4	Modelowanie struktury systemu produkcyjnego dla wybranego zakładu przemysłowego. Analiza otoczenia przedsiębiorstwa.	

	5	Analiza organizacji produkcji w wybranych branżach. Planowanie zasobów i organizacja procesu.
	6	Obliczenia produkcyjne - część I.
	7	Obliczenia produkcyjne - część II.
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; dyskusja dydaktyczna
	Ć	analiza przypadków; ćwiczenia rachunkowe; praca zespołowa; dyskusja dydaktyczna
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny
	Ć	ocena rozwiązania wybranych zadań (rachunkowych i/lub problemowych) realizowanych w trakcie semestru

	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - dst; 61%-70% całkowitej liczby punktów - dst+; 71%-80% całkowitej liczby punktów - db; 81%-90% całkowitej liczby punktów - db+; 91%-100% całkowitej liczby punktów - bdb
Warunki zaliczenia	Ć	Zaliczenie w formie pisemnej zawierające zadania problemowe i/lub rachunkowe do rozwiązania. Ocena końcowa wystawiana na podstawie poniższego schematu, uwzględniającego wszystkie elementy oceniane w trakcie zajęć: 51%-60% całkowitej liczby punktów - dst; 61%-70% całkowitej liczby punktów - dst+; 71%-80% całkowitej liczby punktów - db; 81%-90% całkowitej liczby punktów - db+; 91%-100% całkowitej liczby punktów - bdb

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia związane z inżynierią produkcji, różnice pomiędzy techniką i technologią oraz klasyfikacje procesów produkcyjnych i wyrobów	I_W01; I_W04		
E2	współczesne koncepcje i metody zarządzania produkcją oraz założenia zrównoważonej i inteligentnej produkcji	I_W01; I_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	identyfikować elementy systemu produkcyjnego, przeprowadzać obliczenia podstawowych parametrów produkcyjnych oraz analizować i interpretować ich wyniki		I_U01; I_U04	
E4	zrozumieć i zastosować specjalistyczną terminologię z zakresu inżynierii produkcji przy rozwiązywaniu i analizie problemów inżynierskich		I_U01; I_U04; I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	świadomej współpracy ze środowiskiem produkcyjnym i odpowiedzialnego podejmowania obowiązków zawodowych			I_K01; I_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	ocena zadań realizowanych w trakcie semestru	Ć
E4	ocena zadań realizowanych w trakcie semestru	Ć
E5	ocena zadań realizowanych w trakcie semestru; aktywność na zajęciach i zaangażowanie w dyskusję	W, Ć

Literatura podstawowa	1	Knosala R. (red.), Inżynieria produkcji: kompendium wiedzy, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.
	2	Kurowska-Pysz J. (red.), Zarządzanie i inżynieria produkcji: wybrane zagadnienia, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2015.
	3	Kruszewska M., Nowoczesny inżynier: podstawy inżynierii produkcji, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2020.
	4	Pająk E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
	5	Karpiński T., Inżynieria produkcji, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.

Literatura uzupełniająca	1	Cieślak R., Sobczak P. (red.), Zarządzanie i inżynieria produkcji: wybrane aspekty praktyczne, Wydawnictwo Rys, Dąbrowka, Wydawnictwo Akademii Nauk Stosowanych w Koninie, Konin 2023.		
	2	Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.		
	3	Stadnicka D., Systemy produkcyjne zorientowane na człowieka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2023.		
	4	Szymonik A., Chudzik D., Nowoczesna koncepcja logistyki produkcji, Difin, Warszawa 2020.		
	5	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Grafika inżynierska i podstawy CAD					Kod		Z1zip1n.004			
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1		
		16	32						Punkty ECTS	8		
Program obowiązuje od					2026/2027							
Zajęcia wprowadzające					-							
Cele zajęć					Zdobycie wiedzy w obszarze metod efektywnego tworzenia zapisu konstrukcji, w tym przy wykorzystaniu środowisk CAD. Nabycie umiejętności kształtowania i rozwoju wyobraźni przestrzennej oraz praktycznego tworzenia rysunkowej dokumentacji technicznej wykorzystywanej w procesie realizacji wyrobu. Kształtowanie umiejętności pracy w środowiskach graficznych wspomaganych komputerowo. Rozwijanie świadomości potrzeby podejmowania samokształcenia do rozwiązywania nietypowych problemów z zakresu inżynierii mechanicznej.							
Ramowe treści programowe					Podstawy rysunku technicznego i przegląd systemów CAD. Zasady sporządzania rysunków technicznych stosowanych w procesie rozwoju wyrobu. Formaty, linie wymiarowe, organizacja arkusza rysunku technicznego. Rzutowanie prostokątne. Rysowanie obiektów z wykorzystaniem widoków, przekrojów i kładów. Zastosowanie programu AutoCAD w grafice inżynierskiej. Wyświetlanie i ustawienia rysunku. Współrzędne i podstawowe narzędzia rysunkowe. Warstwy, komendy rysowania, komendy edycyjne. Modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej. Zarządzanie cechami obiektów. Tekst. Kreskowanie. Wymiarowanie. Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczenie stanu powierzchni. Parametryzacja. Bloki i atrybuty. Podstawy modelowania 3D. Zaawansowane typy obiektów. Rysunek techniczny elementów maszynowych klasy: tuleja, wałek/dźwignia, korpus, koło pasowe/zębate. Rysowanie połączeń, przekładni, łożyskowań i uszczelnień. Tworzenie rysunków złożeniowych i zestawieniowych. Podstawy aksonometrii i rysunki ofertowe. Schematy układów technicznych. Wizualizacja modeli 3D, wydruk i publikacja rysunków.							
Inne informacje					zajęcia kształtują umiejętności praktyczne							
Wyliczenie:					Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
					udziałem w wykładach		16		16			
					udziałem w innych formach zajęć		32		32		32	
					przygotowaniem do zaliczenia wykładu		16					
					przygotowaniem do bieżących zajęć		118				118	
					przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych		18				18	
					Razem godzin:		200		48		168	
					Razem punktów ECTS:		8		1,9		6,7	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne			
					I_W05		I_U02; I_U06; I_U08		I_K02			
Cele i treści ramowe sformułował					dr inż. Krzysztof Łukaszewicz, mgr inż. Klaudia Tomaszewska		Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim					2026/2027							
					Wykład							
1					Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Podstawy rysunku technicznego i przegląd systemów CAD. Zasady sporządzania rysunków technicznych stosowanych w inżynierii produkcji.							
2					Organizacja arkusza rysunku technicznego. Rzutowanie prostokątne. Widoki, przekroje i kłady. Widoki i przekroje pomocnicze oraz częścikowe. Technika warstw w CAD i zarządzanie cechami obiektów.							
3					Porządkowe zasady wymiarowania. Rozmieszczanie wymiarów na rysunkach. Najważniejsze uproszczenia wymiarowania rysunków technicznych. Bazy. Wymiarowanie w systemach CAD. Parametryzacja.							
4					Tolerancja wymiarów. Tolerancje kształtu i położenia oraz tolerancje złożone. Oznaczenia chropowatości i stanu powierzchni.							
5					Zasady przedstawiania połączeń rozłącznych i nierozłącznych w rysunku technicznym. Zasady i przykłady przedstawiania przekładni mechanicznych w rysunku technicznym.							
6					Zasady i przykłady przedstawiania łożyskowań i uszczelnień w rysunku technicznym. Rysunki złożeniowe i zestawieniowe, różnice, zastosowanie i przykłady. Schematy mechaniczne, hydrauliczne i pneumatyczne.							
7					Bloki i ich atrybuty w środowiskach CAD. Podstawy aksonometrii i modelowania 3D. Wizualizacja i rendering. Rysunki ofertowe. Wydruk i publikacja rysunków. Poprawianie i przechowywanie rysunków.							

Treści programowe	8	Zaliczenie wykładu.
	Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Prezentowanie karty zajęć i warunków zaliczenia. Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Formaty arkuszy, linie, pismo techniczne, podziałki, tabliczki rysunkowe. (2h) Zastosowanie programu graficznego AutoCAD w projektowaniu. Interfejs, wyświetlanie rysunku i ustawienia. Podstawowe narzędzia rysunkowe AutoCAD. (2h)
	2	Podstawowe elementy zapisu konstrukcji. Rzutowanie prostokątne. Widoki, przekroje i kłady. (2h) Współrzędne i rysowanie precyzyjne w AutoCAD. Warstwy w AutoCAD, komendy edycyjne. (2h)
	3	Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych. (2h) Tworzenie i modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej w AutoCAD. Obiekty tekstowe i ich style, wypełnianie obszarów i zarządzanie cechami obiektów. (2h)
	4	Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczanie stanu powierzchni. (2h) Opisywanie obiektów w AutoCAD. Zaawansowane typy obiektów (polilinia, wielolinia, multilinia). (2h)
	5	Rysowanie połączeń nierozłącznych i rozłącznych oraz przekładni. (2h) Opisywanie obiektów w AutoCAD. Parametryzacja. (2h)
	6	Rysunki złożeniowe i zestawieniowe. (2h) Podstawy modelowania 3D w AutoCAD. (1h)
	7	Schematy mechaniczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Podstawy aksonometrii. (2h) Blok i ich atrybuty w AutoCAD. Wizualizacja i drukowanie. (3h)
	8	Kolokwium pisemne. Ocena rysunków. Zaliczenie zajęć. (4h)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	metoda projektów; symulacje; metoda tekstu przewodniego; pokaz
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi
	Ć	kolokwium pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi, projekty praktyczne
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen z projektów cząstkowych oraz kolokwium. Za projekty cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 30 pkt (łącznie 60 punktów). Zaliczenie przedmiotu wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu pojęcia związane z tworzeniem dokumentacji technicznej z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	I_W05		
E2	działanie urządzeń technicznych ukazanych na rysunkach i schematach	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	odwzorować na rysunku rzeczywiste obiekty techniczne, w tym obiekty złożone		I_U02	
E4	zidentyfikować i opisać typowe elementy dokumentacji technicznej		I_U02; I_U08	
E5	korzystać z oprogramowania komputerowego wspomagającego wykonanie dokumentacji projektowej		I_U06	
E6	tworzyć rysunkową dokumentację techniczną, docierając do informacji literaturowych i korzystając z baz informacji o elementach znormalizowanych		I_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				

E7	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu zapisu konstrukcji	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W
E2	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W
E3	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć
E4	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć
E5	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć
E6	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć
E7	projekty praktyczne częściowe	Ć
Literatura podstawowa	1 Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	2 Bajkowski J., Podstawy zapisu konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.	
	3 Macko M., Rysunek techniczny maszynowy dla automatyków i mechatroników, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.	
	4 Pikoń A., AutoCAD 2026 PL: pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2025.	
	5 Romanowicz P., Rysunek techniczny maszynowy z elementami CAD: opracowanie zgodne z normami na 2021 r., aktualne oznaczenia GPS, modelowanie CAD, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
Literatura uzupełniająca	1 Kernytskyy I., Rysunek techniczny. Podręcznik akademicki, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2025.	
	2 Montusiewicz J., i in., Komputerowa grafika inżynierska: ćwiczenia do programu AutoCAD 2023, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2023.	
	3 Bethune J.D., Engineering Graphics with AutoCAD 2020, Pearson Education, 2019.	
	4 Rysiński J., Rysunek techniczny maszynowy. Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2020.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Krzysztof Łukasiewicz	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Narzędzia pracy cyfrowej i produktywność z AI						Kod	Z1zip1n.005		
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1	
	24							Punkty ECTS	4	
Program obowiązuje od								2026/2027		
Zajęcia wprowadzające								-		
Cele zajęć	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z narzędziami pracy cyfrowej wspomagającymi tworzenie dokumentów, analizę i wizualizację danych oraz przygotowywanie prezentacji biznesowych, z uwzględnieniem rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji. Student nabędzie umiejętności efektywnego wykorzystania narzędzi pakietu MS Office oraz AI w celu zwiększania produktywności pracy i odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym. Zajęcia umożliwią także rozwój kompetencji związanych z odpowiedzialnym, świadomym i krytycznym wykorzystaniem narzędzi cyfrowych i rozwiązań opartych na AI w pracy zawodowej.									
Ramowe treści programowe	Tworzenie i automatyzacja dokumentów tekstowych w MS Word – struktura dokumentu, style, obiekty, podpisy i spisy automatyczne. Organizacja i analiza danych w MS Excel – projektowanie tabel, walidacja danych, formuły, funkcje. Zaawansowane przetwarzanie i modelowanie danych – tabele przestawne, analiza warunkowa, Power Query i Power Pivot. Analiza i wizualizacja danych biznesowych – raporty i dashboardsy w Power BI. Prezentowanie wyników i zwiększanie produktywności pracy cyfrowej – zaawansowane prezentacje w MS PowerPoint i innych narzędziach oraz wykorzystanie narzędzi AI.									
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach						0	0	0	
	udziałem w innych formach zajęć						24	24	24	
	przygotowaniem do bieżących zajęć						30		30	
	przygotowaniem do zaliczenia						30		30	
	wykonaniem projektu						16		16	
	Razem godzin:						100	24	100	
	Razem punktów ECTS:						4	1,0	4,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_U05; I_U10; I_U11	I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Dorota Leończuk						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2026/2027									
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne									
	1	Zajęcia organizacyjne. Zasady przygotowania profesjonalnych tekstów w aplikacji MS Word. Automatyzacja formatowania dokumentów – wielopoziomowa struktura dokumentu, style.								
	2	Wstawianie obiektów – tabele, wykresy, obrazy, SmartArt; podpisy i automatyczne spisy obiektów.								
	3	Kolokwium 1 – MS Word. Efektywna organizacja danych w MS Excel – projektowanie tabel, formatowanie i walidacja danych.								
	4	Formuły i funkcje w MS Excel – funkcje logiczne, wyszukiwania, tablicowe. Tabele przestawne w wielopoziomowej analizie danych. Wykresy przestawne.								
	5	Analiza warunkowa. Dodatek Solver w zastosowaniach biznesowych. Przekształcanie danych w Power Query.								
	6	Modelowanie danych z wykorzystaniem dodatku Power Pivot. Analiza i wizualizacja danych w Power BI.								
	7	Kolokwium 2 – MS Excel. Zaawansowane techniki tworzenia prezentacji biznesowych oraz wizualizacji wyników w MS PowerPoint i innych narzędziach.								
	8	Zastosowanie narzędzi AI w przygotowywaniu dokumentów, analizie danych oraz tworzeniu prezentacji biznesowych. Projekt zaliczeniowy: przygotowanie prezentacji biznesowej z wykorzystaniem wybranych narzędzi.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia praktyczne; zadania problemowe; instruktaż; projekt praktyczny								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-									
Forma zaliczenia	Ć	kolokwia; projekt								

Warunki zaliczenia	Ć	Ocena końcowa z przedmiotu ustalana jest na podstawie punktów uzyskanych z: kolokwium 1 – 30% sumy punktów możliwych do uzyskania, kolokwium 2 – 50% sumy punktów możliwych do uzyskania, projektu – 20% sumy punktów możliwych do uzyskania. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 51% punktów z każdego z wyżej wymienionych elementów. Niespełnienie tego warunku skutkuje wystawieniem oceny niedostatecznej, niezależnie od łącznej liczby zdobytych punktów. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie łącznego procentowego wyniku zgodnie z następującą skalą: 91-100% – bardzo dobry (5,0); 81-90% – dobry plus (4,5); 71-80% – dobry (4,0); 61-70% – dostateczny plus (3,5); 51-60% – dostateczny (3,0); poniżej 51% – niedostateczny (2,0).		
		Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
				Wiedza
				Umiejętności
		Kompetencje społeczne		
Umiejętności: student potrafi				
E1	przygotować i automatyzować profesjonalne dokumenty tekstowe oraz zarządzać ich strukturą i zawartością w środowisku MS Word		I_U05	
E2	projektować, przetwarzać i analizować dane z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego oraz narzędzi wspomagających analizę danych		I_U05	
E3	analizować i wizualizować dane biznesowe z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi analitycznych pakietu Microsoft		I_U05	
E4	przygotować i zaprezentować wyniki analiz w formie zaawansowanej prezentacji biznesowej, wykorzystując nowoczesne narzędzia, w tym narzędzia AI		I_U10; I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	odpowiedzialnego i etycznego wykorzystywania narzędzi informatycznych i narzędzi AI w pracy zawodowej, w szczególności w zakresie opracowywania dokumentacji, analiz danych i prezentowania wyników			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium	Ć		
E2	kolokwium	Ć		
E3	kolokwium	Ć		
E4	projekt	Ć		
E5	projekt	Ć		
Literatura podstawowa	1	Wrotek W., Excel 365 i 2024 PL, Helion, Gliwice 2025.		
	2	Winston W.L., Excel 2021 i Microsoft 365: analiza i modelowanie danych biznesowych, APN Promise, Warszawa 2022.		
	3	Jelen B. i in., Excel i Microsoft 365: przetwarzanie danych za pomocą tabel przestawnych, APN Promise, Warszawa 2025.		
Literatura uzupełniająca	1	Gonet M., Zrozumieć Excela: formuły dynamiczne i nowe funkcje w Microsoft 365, Helion, Gliwice 2025.		
	2	Alexander M., Kusleika D., Microsoft Excel 365: biblia, Helion, Gliwice 2023.		
Koordynator zajęć:		dr Dorota Leończuk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja		Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Bezpieczeństwo, ergonomia i dobrostan pracy		Kod		Z1zip1n.006	
			Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T
	8	8				
		Semestr		1		
		Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od		2026/2027				
Zajęcia wprowadzające		-				
Cele zajęć		Pozyskanie wiedzy na temat zasad bezpieczeństwa pracy, ergonomii oraz dobrostanu pracowników. Nabycie umiejętności identyfikowania zagrożeń i analizy ryzyka. Wykształcenie u studentów świadomości znaczenia bezpiecznego i ergonomicznego środowiska pracy dla efektywności organizacji oraz jakości życia pracowników.				
Ramowe treści programowe		Podstawowe zagadnienia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ergonomią oraz dobrostanem pracowników w organizacji. Uwarunkowania prawne i organizacyjne bezpieczeństwa pracy. Identyfikacja zagrożeń występujących w środowisku pracy oraz metody ich ograniczania. Ocena ryzyka zawodowego i działania prewencyjne. Ergonomiczne aspekty organizacji pracy. Czynniki środowiska pracy wpływające na funkcjonowanie pracowników.				
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem		w tym kontaktowych	
	udziałem w wykładach		8		8	
	udziałem w innych formach zajęć		8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		6			
	przygotowaniem do bieżących zajęć		22		22	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych		6		6	
	Razem godzin:		50		16	
	Razem punktów ECTS:		2		0,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
		I_W04; I_W07		I_U03; I_U10; I_U13		I_K03; I_K04
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Patrycja Rogowska		Data:		2026-05-05
Realizacja w roku akademickim		2026/2027				
		Wykład				
Treści programowe	1	Omówienie celu i zakresu przedmiotu, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Znaczenie bezpieczeństwa, ergonomii i dobrostanu pracowników we współczesnych organizacjach.				
	2	Uwarunkowania prawne i organizacyjne bezpieczeństwa pracy. Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem pracy.				
	3	Wprowadzenie do oceny ryzyka zawodowego. Niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy.				
	4	Wybrane metody oceny ryzyka zawodowego. Działania prewencyjne i doskonalenie warunków pracy.				
	5	Ergonomia – podstawowe pojęcia i znaczenie w organizacji pracy. Ergonomiczne projektowanie stanowisk pracy.				
	6	Stres zawodowy i wypalenie zawodowe. Dobrostan pracowników i zdrowie psychiczne w organizacji.				
	7	Kultura bezpieczeństwa i rola kadry zarządzającej w organizacji.				
	8	Zaliczenie wykładu.				
	Ćwiczenia audytoryjne					
	1	Omówienie zasad realizacji ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz organizacji pracy na zajęciach. Analiza znaczenia bezpieczeństwa, ergonomii i dobrostanu pracowników w organizacji.				
	2	Analiza podstawowych obowiązków pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa pracy na podstawie wybranych przepisów prawa pracy. Ocena zgodności warunków pracy z wymaganiami BHP.				
	3	Opracowanie oceny ryzyka zawodowego dla wybranego stanowiska pracy – część 1.				
	4	Opracowanie oceny ryzyka zawodowego dla wybranego stanowiska pracy – część 2.				

	5	Analiza ergonomiczna wybranych stanowisk pracy. Projektowanie ergonomicznych rozwiązań dla stanowiska pracy.
	6	Analiza czynników wpływających na stres zawodowy i wypalenie zawodowe w organizacji. Opracowanie propozycji działań wspierających dobrostan pracowników i zdrowie psychiczne w organizacji.
	7	Studium przypadku: kompleksowa analiza stanowiska pracy.
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	prezentacja multimedialna; praca w grupach; studia przypadków; dyskusja
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Kolokwium pisemne w formie testu oraz pytań otwartych. Wykonanie zadań problemowych w grupach. Ocena końcowa jest sumą punktów z kolokwium i zadań problemowych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia związane z bezpieczeństwem pracy, ergonomią oraz organizacją środowiska pracy w kontekście funkcjonowania procesów i systemów produkcyjnych	I_W04		
E2	uwarunkowania prawne, organizacyjne, ergonomiczne i psychospołeczne związane z bezpieczeństwem pracy oraz dobrostanem pracowników w środowisku pracy	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	identyfikować zagrożenia występujące w środowisku pracy oraz proponować działania ograniczające ryzyko zawodowe i poprawiające warunki pracy		I_U03	
E4	komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym posługując się specjalistyczną terminologią z zakresu bezpieczeństwa pracy, ergonomii oraz dobrostanu pracowników		I_U10	
E5	realizować zadania indywidualne i zespołowe związane z analizą bezpieczeństwa pracy, ergonomii oraz dobrostanu pracowników		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z kształtowaniem bezpiecznego i ergonomicznego środowiska pracy z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej			I_K03
E7	inicjowania i wspierania działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa pracy oraz dobrostanu pracowników w organizacji i środowisku społecznym			I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne		W	
E2	zaliczenie pisemne		W	
E3	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych		Ć	
E4	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych		Ć	
E5	rozwiazywanie zadań problemowych		Ć	

E6	rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E7	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
Literatura podstawowa	1	Bałuszyński S., Bezpieczeństwo pracy, Wydawnictwo Naukowe UKEN, Kraków 2025.
	2	Kępski P., Dobrostan i zdrowie pracowników: jak budować pozytywną organizację, Difin, Warszawa 2025.
	3	Rączkowski B., BHP w praktyce, Wydanie 19, ODDK Sp. z o.o. Sp.k., Gdańsk 2022.
	4	Pacholski L. (red.), Ergonomia wobec stosowania masowości i globalizacji w produkcji, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2019.
	5	Zawada-Tomkiewicz A., Storch B., BHP i ergonomia dla inżynierów: projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2017.
Literatura uzupełniająca	1	Łukasik B. (red.), Ocena ryzyka zawodowego w pigułce, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2025.
	2	PN-EN ISO 45001:2024 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Wymagania i wytyczne stosowania.
	3	ISO 45003:2021 - Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy – Bezpieczeństwo i higiena pracy – Wytyczne dotyczące zarządzania zagrożeniami psychospołecznymi.
	4	PN-N-18002:2011 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
Koordynator zajęć:		dr inż. Patrycja Rogowska
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Podstawy zarządzania					E		Kod		Z1zip1s.001	
									Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		1	
		30	30						Punkty ECTS		5	
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami współczesnego zarządzania, w tym z istotą, modelami i funkcjami zarządzania oraz mechanizmami funkcjonowania organizacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na organizację produkcyjną. Wykształcenie podstawowych umiejętności menedżerskich. Nauczenie zasad, prawidłowości i instrumentów zarządzania organizacją w złożonym otoczeniu. Wykonanie opisów i analiz wybranych problemów zarządzania. Nabycie kompetencji społecznych w realizacji procesów zarządczych w organizacjach produkcyjnych.										
Ramowe treści programowe		Zagadnienia związane z pojęciami, teoriami i modelami organizacji i zarządzania. Zasoby i funkcje zarządzania. Umiejętności i role menedżerskie oraz ich ewolucja. Planowanie, podejmowanie decyzji oraz rozwiązywanie problemów we współczesnej organizacji produkcyjnej. Organizowanie i struktury organizacyjne. Motywowanie, przywództwo i komunikacja w organizacji. Kontrolowanie. Zmiany we współczesnym zarządzaniu ze szczególnym zwróceniem uwagi na podmioty produkcyjne.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					30		30			
		udziałem w innych formach zajęć					30		30		30	
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4		4			
		przygotowaniem do egzaminu					15					
		przygotowaniem do bieżących zajęć					34				34	
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych					12				12	
		Razem godzin:					125		64		76	
		Razem punktów ECTS:					5		2,6		3,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W01; I_W06; I_W07		I_U04; I_U05; I_U10; I_U13		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Justyna Grześ-Bukłaho					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2026/2027					
							Wykład					
1		Omówienie treści programowych oraz zasad zaliczenia wykładu. Pojęcie i zakres przedmiotowy teorii organizacji i zarządzania. Proces zarządzania.										
2		Role i umiejętności kierownicze.										
3		Model organizacji. Funkcje, cechy, cykl życia organizacji.										
4		Typologia organizacji. Otoczenie organizacji.										
5		Istota i proces planowania - część 1.										
6		Istota i proces planowania - część 2.										
7		Decyzje i ich typologia.										
8		Organizowanie. Elementy struktury organizacyjnej.										
9		Struktury organizacyjne - część 1.										
10		Struktury organizacyjne - część 2.										
11		Motywowanie w organizacji.										
12		Instrumenty motywowania.										
13		Przywództwo.										

Treści programowe	14	Kontrolowanie w organizacji.		
	15	Podsumowanie wiedzy przed egzaminem.		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie treści programowych oraz zasad zaliczenia ćwiczeń. Wprowadzenie do zagadnień organizacji i zarządzania w organizacji.		
	2	Role kierownicze - analiza tekstu.		
	3	Role kierownicze - case study.		
	4	Funkcje, cechy, cykl życia organizacji - case study.		
	5	Otoczenie organizacji - case study.		
	6	Proces planowania - analiza tekstu i case study.		
	7	Nowoczesne narzędzia planowania i zarządzania czasem.		
	8	Podejmowanie decyzji - case study oraz test stylu decyzyjnego.		
	9	Kolokwium.		
	10	Struktury organizacyjne - case study.		
	11	Motywowanie - case study.		
	12	Instrumenty motywowania - case study.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; case study		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny		
	Ć	dwa kolokwia		
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 50% punktów. Ocena końcowa: (0-49)% punktów - 2,0; (50-59)% punktów - 3,0; (60-69)% punktów - 3,5; (70-79)% punktów - 4,0; (80-89)% punktów - 4,5; (90-100)% punktów - 5,0.		
	Ć	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 50% punktów. Ocena końcowa: (0-49)% punktów - 2,0; (50-59)% punktów - 3,0; (60-69)% punktów - 3,5; (70-79)% punktów - 4,0; (80-89)% punktów - 4,5; (90-100)% punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu istotę zarządzania, uwarunkowania działalności gospodarczej oraz definiuje podstawowe pojęcia i modele związane z działalnością gospodarczą	I_W01		
E2	koncepty, funkcje oraz procesy zarządzania organizacją, a także współczesne uwarunkowania funkcjonowania organizacji wynikające z wyzwań gospodarczych, społecznych, technologicznych i środowiskowych, w tym związanych z cyfrową i zrównoważoną transformacją	I_W06		
E3	techniczne, ekonomiczne, prawne, etyczne, psychologiczne i kulturowe uwarunkowania działalności organizacji	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E4	dobierać i wykorzystywać metody oraz narzędzia zarządzania do identyfikowania i analizowania problemów organizacyjnych, a także pozyskiwać, oceniać i interpretować informacje dotyczące funkcjonowania organizacji		I_U04; I_U05;	
E5	komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji oraz planować i organizować pracę indywidualną i zespołową, współdziałając w grupach międzyfunkcyjnych i interdyscyplinarnych		I_U10; I_U13	

Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu podstaw zarządzania oraz wykorzystywania jej w analizie i rozwiązywaniu problemów organizacyjnych, z uwzględnieniem potrzeby korzystania z opinii ekspertów w sytuacjach wymagających pogłębionej wiedzy lub specjalistycznych kompetencji		I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	egzamin	W	
E2	egzamin	W	
E3	egzamin	W	
E4	kolokwium	Ć	
E5	kolokwium	Ć	
E6	kolokwium	Ć	
Literatura podstawowa	1	Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.	
	2	Łukasiewicz K., Pietrzak P. (red.), Podstawy zarządzania, CeDeWu, Warszawa 2024.	
	3	Cyfert S. (red.), Podstawy zarządzania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2024.	
	4	Zakrzewska-Bielawska A. (red.), Podstawy zarządzania: teoria i ćwiczenia, Wydawnictwo Nieoczywiste - imprint GAB Media, Warszawa 2020.	
Literatura uzupełniająca	1	Robbins S.P., Coulter M., Martocchio J.J., Long L.K., Management, Pearson Education, Harlow 2018.	
	2	Czasopismo ICAN Management Review Polska.	
	3	Michalski E., Zarządzanie przedsiębiorstwem: podręcznik akademicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.	
	4	Właszczyk A., Koszewska M. (red.), Zarządzanie przedsiębiorstwem wobec współczesnych wyzwań technologicznych, społecznych i środowiskowych, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2021.	
Koordynator zajęć:		dr Justyna Grześ-Bukłaho	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Matematyka dla inżynierów I					Kod		Z1zip1s.002			
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1		
		30	30						Punkty ECTS	5		
Program obowiązuje od		2026/2027										
Zajęcia wprowadzające		-										
Cele zajęć		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z elementami matematyki wyższej jako zaawansowanego narzędzia analizy w pracy inżyniera produkcji. Student nabędzie umiejętności wykonywania analiz i opracowań oraz rozwiązywania problemów złożonych i nietypowych z wykorzystaniem aparatu analizy matematycznej.										
Ramowe treści programowe		Elementy logiki matematycznej. Funkcje jednej zmiennej: podstawowe własności funkcji, ciągi liczbowe, granica ciągu i funkcji. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji, całka nieoznaczona i oznaczona.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach						30	30			
		udziałem w innych formach zajęć						30	30	30		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						20				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						45		45		
		Razem godzin:						125	60	75		
		Razem punktów ECTS:						5,0	2,4	3,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W01	I_U01; I_U05; I_U07	I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus					Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim		2026/2027										
Treści programowe		Wykład										
		1 Wprowadzenie do logiki matematycznej.										
		2 Definicja i własności funkcji jednej zmiennej.										
		3 Definicja i własności ciągu liczbowego, pojęcie i metody obliczania granic ciągu.										
		4 Definicja granicy funkcji jednej zmiennej i metody jej obliczania.										
		5 Zastosowania granic funkcji do badania ciągłości i wyznaczania asymptot wykresu funkcji.										
		6 Pojęcie oraz interpretacja geometryczna pochodnej funkcji jednej zmiennej. Pochodne funkcji elementarnych, działania na pochodnych, pochodne wyższych rzędów.										
		7 Zastosowanie pochodnych do badania monotoniczności i wyznaczania ekstremów lokalnych funkcji. Ekstrema globalne funkcji.										
		8 Zastosowanie pochodnych do wyznaczania przedziałów wklęsłości i wypukłości oraz punktów przegięcia wykresu funkcji.										
		9 Badanie przebiegu zmienności funkcji.										
		10 Definicja całki funkcji jednej zmiennej. Całki funkcji elementarnych, reguły całkowania.										
		11 Twierdzenia o całkowaniu przez podstawienie i przez części.										
		12 Pojęcie i metody obliczania całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej.										
		13 Pojęcie i metody obliczania całki niewłaściwej.										
		14 Zastosowanie całki oznaczonej do obliczania pól figur płaskich.										
		15 Zaliczenie wykładu.										
				Ćwiczenia audytoryjne								
1 Rozwiązywanie zadań z zakresu logiki matematycznej.												
		2 Rozwiązywanie zadań dotyczących własności funkcji jednej zmiennej.										

3	Obliczanie granic ciągu liczbowego.
4	Obliczanie granic funkcji jednej zmiennej.
5	Rozwiązywanie zadań dotyczących badania ciągłości i wyznaczania asymptot wykresu funkcji.
6	Obliczanie pochodnej funkcji elementarnych oraz pochodnych wyższych rzędów z wykorzystaniem poznanych twierdzeń.
7	Rozwiązywanie zadań dotyczących badania monotoniczności i wyznaczania ekstremów lokalnych oraz globalnych funkcji.
8	Rozwiązywanie zadań dotyczących wyznaczania przedziałów wklęsłości i wypukłości oraz punktów przegięcia wykresu funkcji.
9	Kolokwium nr 1.
10	Obliczenie całek funkcji elementarnych.
11	Rozwiązywanie zadań wykorzystujących twierdzenia o całkowaniu przez podstawienie i przez części.
12	Obliczanie całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej.
13	Obliczanie całki niewłaściwej funkcji jednej zmiennej.
14	Kolokwium nr 2.
15	Kolokwim poprawkowe.

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny
	Ć	metody praktyczne oraz aktywizujące (praca indywidualna, praca w grupach)

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny

Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: testowe
	Ć	kolokwia; praca w grupach

Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie minimum 51% punktów z testu). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.

Warunki zaliczenia	Ć	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie łącznie przynajmniej 51% punktów z kolokwium i pracy w grupach). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia, twierdzenia i wzory matematyczne związane z logiką i analizą matematyczną funkcji jednej zmiennej	I_W01		
E2	metody rozwiązywania zadań z zakresu analizy matematycznej wykorzystywane w inżynierii produkcji	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać poznane pojęcia, twierdzenia i wzory logiki oraz analizy matematycznej do rozwiązywania zadań dotyczących inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
E4	obliczać granice, pochodne i całki funkcji oraz stosować je do podejmowania decyzji w obszarze inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wykorzystania analizy matematycznej w obszarze inżynierii produkcji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne: testowe	W		

E2	zaliczenie pisemne: testowe	W
E3	kolokwium; praca w grupach	Ć
E4	kolokwium; praca w grupach	Ć
E5	kolokwium; praca w grupach	Ć
Literatura podstawowa	1	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2024.
	2	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2023.
	3	Jarocka M., Olszewska A.M., Madras-Kobus B., Rachunek całkowity funkcji jednej zmiennej. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2024; https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2024/
	4	Madras-Kobus B., Jarocka M., Olszewska A.M., Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023; https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2023/
	5	Olszewska A., Madras-Kobus B., Kozłowska J., Jarocka M., Funkcje jednej zmiennej. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2021; https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2021/
Literatura uzupełniająca	1	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2024.
	2	Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2023.
	3	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
	4	Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych. Część B, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
Koordynator zajęć:		dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Podstawy współczesnego zarządzania i inżynierii produkcji					E	Kod	Z1zip1s.003	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	30	30						Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od					2026/2027				
Zajęcia wprowadzające					-				
Cele zajęć									
Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami techniki, technologii, procesów produkcyjnych, a także z trendami rozwojowymi, wyzwaniami i barierami spotykanymi w obszarze zarządzania i inżynierii produkcji.									
Ramowe treści programowe									
Technika vs. technologia. Rewolucja przemysłowa. Czym jest inżynieria produkcji? Definicje i klasyfikacje procesów produkcyjnych. Definicje i klasyfikacje wyrobów. System produkcyjny. Otoczenie systemu produkcyjnego. Współczesne metody zarządzania produkcją. Rola inżyniera produkcji w systemie produkcyjnym. Cykl produkcji i podstawowe obliczenia produkcyjne. Zrównoważona i inteligentna produkcja.									
Inne informacje									
treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						30	30	
	udziałem w innych formach zajęć						30	30	30
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4	4	
	przygotowaniem do egzaminu						15		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						46		46
	Razem godzin:						125	64	76
	Razem punktów ECTS:						5	2,6	3,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W01; I_W04	I_U01; I_U04; I_U10	I_K01; I_K03
Cele i treści ramowe sformułował			dr inż. Elżbieta Krawczyk			Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim									
2026/2027									
Wykład									
1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i zasad obowiązujących na egzaminie. Wprowadzenie do inżynierii produkcji.								
2	Czym jest inżynieria produkcji? Kompetencje współczesnego inżyniera produkcji.								
3	Technika vs. technologia - podstawowe definicje oraz relacje między techniką, nauką i produkcją.								
4	Ewolucja przemysłu od manufaktury do Przemysłu 4.0/5.0.								
5	Proces produkcyjny - definicja, struktura, klasyfikacja.								
6	Wyroby - definicja, struktura, klasyfikacja.								
7	System produkcyjny - definicja, elementy systemu i zasoby produkcyjne.								
8	Mikro- i makrootoczenie systemu produkcyjnego.								
9	Typy i formy organizacji produkcji.								
10	Planowanie i sterowanie produkcją oraz zasobami produkcyjnymi.								
11	Cykl produkcji i struktura czasu cyklu.								
12	Współczesne metody zarządzania produkcją - część I.								
13	Współczesne metody zarządzania produkcją - część II.								
14	Zrównoważona i inteligentna produkcja.								

Treści programowe	15	Podsumowanie i powtórzenie najważniejszych zagadnień.		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i zasad zaliczenia ćwiczeń. Analiza przykładów przedsiębiorstw produkcyjnych.		
	2	Mapowanie kompetencji inżyniera produkcji.		
	3	Identyfikacja techniki i technologii w praktyce - studium przypadku.		
	4	Transformacja przemysłu - studium przypadku.		
	5	Identyfikacja i analiza elementów wybranego procesu produkcyjnego. Schemat procesu produkcyjnego.		
	6	Kryteria klasyfikacji wyrobów. Schemat struktury wyrobu.		
	7	Modelowanie struktury systemu produkcyjnego dla wybranego zakładu przemysłowego.		
	8	Analiza otoczenia przedsiębiorstwa.		
	9	Analiza organizacji produkcji w wybranych branżach.		
	10	Planowanie zasobów i organizacja procesu.		
	11	Obliczenia produkcyjne - część I.		
	12	Obliczenia produkcyjne - część II.		
	13	Obliczenia produkcyjne - część III.		
	14	Obliczenia produkcyjne - część IV.		
15	Zaliczenie ćwiczeń.			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; dyskusja dydaktyczna		
	Ć	analiza przypadków; ćwiczenia rachunkowe; praca zespołowa; dyskusja dydaktyczna		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny		
	Ć	ocena rozwiązania wybranych zadań (rachunkowych i/lub problemowych) realizowanych w trakcie semestru		
Warunki zaliczenia	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - dst; 61%-70% całkowitej liczby punktów - dst+; 71%-80% całkowitej liczby punktów - db; 81%-90% całkowitej liczby punktów - db+; 91%-100% całkowitej liczby punktów - bdb		
	Ć	Zaliczenie w formie pisemnej zawierające zadania problemowe i/lub rachunkowe do rozwiązania. Ocena końcowa wystawiana na podstawie poniższego schematu, uwzględniającego wszystkie elementy oceniane w trakcie zajęć: 51%-60% całkowitej liczby punktów - dst; 61%-70% całkowitej liczby punktów - dst+; 71%-80% całkowitej liczby punktów - db; 81%-90% całkowitej liczby punktów - db+; 91%-100% całkowitej liczby punktów - bdb		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia związane z inżynierią produkcji, różnice pomiędzy techniką i technologią oraz klasyfikację procesów produkcyjnych i wyrobów	I_W01; I_W04		
E2	współczesne koncepcje i metody zarządzania produkcją oraz założenia zrównoważonej i inteligentnej produkcji	I_W01; I_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	identyfikować elementy systemu produkcyjnego, przeprowadzać obliczenia podstawowych parametrów produkcyjnych oraz analizować i interpretować ich wyniki	I_U01; I_U04		

E4	zrozumieć i zastosować specjalistyczną terminologię z zakresu inżynierii produkcji przy rozwiązywaniu i analizie problemów inżynierskich	I_U01; I_U04; I_U10
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	świadomej współpracy ze środowiskiem produkcyjnym i odpowiedzialnego podejmowania obowiązków zawodowych	I_K01; I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	ocena zadań realizowanych w trakcie semestru	Ć
E4	ocena zadań realizowanych w trakcie semestru	Ć
E5	ocena zadań realizowanych w trakcie semestru; aktywność na zajęciach i zaangażowanie w dyskusję	W, Ć
Literatura podstawowa	1 Knosala R. (red.), Inżynieria produkcji: kompendium wiedzy, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
	2 Kurowska-Pysz J. (red.), Zarządzanie i inżynieria produkcji: wybrane zagadnienia, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2015.	
	3 Kruszewska M., Nowoczesny inżynier: podstawy inżynierii produkcji, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2020.	
	4 Pająk E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	5 Karpiński T., Inżynieria produkcji, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.	
Literatura uzupełniająca	1 Cieślak R., Sobczak P. (red.), Zarządzanie i inżynieria produkcji: wybrane aspekty praktyczne, Wydawnictwo Rys, Dąbrowka, Wydawnictwo Akademii Nauk Stosowanych w Koninie, Konin 2023.	
	2 Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.	
	3 Stadnicka D., Systemy produkcyjne zorientowane na człowieka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2023.	
	4 Szymonik A., Chudzik D., Nowoczesna koncepcja logistyki produkcji, Difin, Warszawa 2020.	
	5 Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA				Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Grafika inżynierska i podstawy CAD				Kod		Z1zip1s.004		
					Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	30	60						Punkty ECTS	8
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Zdobycie wiedzy w obszarze metod efektywnego tworzenia zapisu konstrukcji, w tym przy wykorzystaniu środowisk CAD. Nabycie umiejętności kształtowania i rozwoju wyobraźni przestrzennej oraz praktycznego tworzenia rysunkowej dokumentacji technicznej wykorzystywanej w procesie realizacji wyrobu. Kształtowanie umiejętności pracy w środowiskach graficznych wspomaganych komputerowo. Rozwijanie świadomości potrzeby podejmowania samokształcenia do rozwiązywania nietypowych problemów z zakresu inżynierii mechanicznej.								
Ramowe treści programowe	Podstawy rysunku technicznego i przegląd systemów CAD. Zasady sporządzania rysunków technicznych stosowanych w procesie rozwoju wyrobu. Formaty, linie wymiarowe, organizacja arkusza rysunku technicznego. Rzutowanie prostokątne. Rysowanie obiektów z wykorzystaniem widoków, przekrojów i kładów. Zastosowanie programu AutoCAD w grafice inżynierskiej. Wyświetlanie i ustawienia rysunku. Współrzędne i podstawowe narzędzia rysunkowe. Warstwy, komendy rysowania, komendy edycyjne. Modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej. Zarządzanie cechami obiektów. Tekst. Kreskowanie. Wymiarowanie. Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczanie stanu powierzchni. Parametryzacja. Bloki i atrybuty. Podstawy modelowania 3D. Zaawansowane typy obiektów. Rysunek techniczny elementów maszynowych klasy: tuleja, wałek/dźwignia, korpus, koło pasowe/zębate. Rysowanie połączeń, przekładni, łożyskowań i uszczelnień. Tworzenie rysunków złożeniowych i zestawieniowych. Podstawy aksonometrii i rysunki ofertowe. Schematy układów technicznych. Wizualizacja modeli 3D, wydruk i publikacja rysunków.								
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach				30	30			
	udziałem w innych formach zajęć				60	60		60	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu				10				
	przygotowaniem do bieżących zajęć				88			88	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych				12			12	
	Razem godzin:				200	90		160	
	Razem punktów ECTS:				8	3,6		6,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
					I_W05	I_U02; I_U06; I_U08		I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz, mgr inż. Klaudia Tomaszewska				Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
	Wykład								
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu.								
2	Podstawy rysunku technicznego i przegląd systemów CAD. Zasady sporządzania rysunków technicznych stosowanych w inżynierii produkcji.								
3	Organizacja arkusza rysunku technicznego. Rzutowanie prostokątne.								
4	Widoki, przekroje i kłady. Widoki i przekroje pomocnicze oraz cząstkowe. Technika warstw w CAD i zarządzanie cechami obiektów.								
5	Porządkowe zasady wymiarowania. Rozmieszczanie wymiarów na rysunkach. Najważniejsze uproszczenia wymiarowania rysunków technicznych. Bazy. Wymiarowanie w systemach CAD. Parametryzacja.								
6	Tolerancja wymiarów.Tolerancje kształtu i położenia oraz tolerancje złożone.								
7	Oznaczenia chropowatości i stanu powierzchni.								
8	Zasady przedstawiania połączeń rozłącznych i nierozłącznych w rysunku technicznym.								
9	Zasady i przykłady przedstawiania przekładni mechanicznych w rysunku technicznym.								
10	Zasady i przykłady przedstawiania łożyskowań i uszczelnień w rysunku technicznym.								
11	Rysunki złożeniowe i zestawieniowe, różnice, zastosowanie i przykłady.								
12	Schematy mechaniczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Bloki i ich atrybuty w środowiskach CAD.								

Treści programowe	13	Podstawy aksonometrii i modelowania 3D. Wizualizacja i rendering. Rysunki ofertowe.
	14	Wydruk i publikacja rysunków. Poprawianie i przechowywanie rysunków.
	15	Zaliczenie wykładu.
	Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Formaty arkuszy, linie, pismo techniczne, podziały, tabliczki rysunkowe. (2h) Zastosowanie programu graficznego AutoCAD w projektowaniu. Interfejs, wyświetlanie rysunku i ustawienia. (2h)
	2	Konstrukcje geometryczne. (2h) Podstawowe narzędzia rysunkowe AutoCAD, część 1. (2h)
	3	Podstawowe elementy zapisu konstrukcji. Rzutowanie prostokątne. (2h) Podstawowe narzędzia rysunkowe AutoCAD, część 2. (2h)
	4	Widoki, przekroje i kłady. (2h) Współrzędne i rysowanie precyzyjne w AutoCAD (2h)
	5	Wymiarowanie obiektów. (2h) Warstwy w AutoCAD, komendy edycyjne. (2h)
	6	Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia. (2h) Tworzenie i modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej w AutoCAD, zarządzanie cechami obiektów. (2h)
	7	Oznaczanie stanu powierzchni. (2h) Obiekty tekstowe i ich style, wypełnianie obszarów w AutoCAD. (2h)
	8	Rysowanie połączeń nierozłącznych i rozłącznych. (2h) Opisywanie obiektów w AutoCAD, część 1. (2h)
	9	Rysunki wykonawcze elementów klasy tuleja. (2h) Opisywanie obiektów w AutoCAD, część 2. (2h)
	10	Rysunki wykonawcze elementów klasy walek/dźwignia. (2h) Zaawansowane typy obiektów (polilinia, wielolinia, multilinia) w AutoCAD. (2h)
	11	Rysowanie głównych elementów przekładni mechanicznych. (2h) Parametryzacja w AutoCAD. (2h)
	12	Rysunki złożeniowe i zestawieniowe. (2h) Podstawy modelowania 3D w AutoCAD. (1h)
	13	Schematy mechaniczne, hydrauliczne i pneumatyczne. (2h) Bloki i ich atrybuty w AutoCAD. (3h)
	14	Podstawy aksonometrii i rysunki ofertowe. (2h) Wizualizacja i drukowanie. (2h)
	15	Kolokwium pisemne. Ocena rysunków. Zaliczenie zajęć. (4h)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	metoda projektów; symulacje; metoda tekstu przewodniego; pokaz
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi
	Ć	kolokwium pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi, projekty praktyczne
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen z projektów cząstkowych oraz kolokwium. Za projekty cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 30 pkt (łącznie 60 punktów). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Wiedza: student zna i rozumie					
E1	w zaawansowanym stopniu pojęcia związane z tworzeniem dokumentacji technicznej z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	I_W05			
E2	działanie urządzeń technicznych ukazanych na rysunkach i schematach	I_W05			
Umiejętności: student potrafi					
E3	odwzorować na rysunku rzeczywiste obiekty techniczne, w tym obiekty złożone		I_U02		
E4	zidentyfikować i opisać typowe elementy dokumentacji technicznej		I_U02; I_U08		
E5	korzystać z oprogramowania komputerowego wspomagającego wykonanie dokumentacji projektowej		I_U06		
E6	tworzyć rysunkową dokumentację techniczną, docierając do informacji literaturowych i korzystając z baz informacji o elementach znormalizowanych		I_U02		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do					
E7	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu zapisu konstrukcji			I_K02	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja			
E1	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W			
E2	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W			
E3	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć			
E4	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć			
E5	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć			
E6	kolokwium, projekty praktyczne częściowe	Ć			
E7	projekty praktyczne częściowe	Ć			
Literatura podstawowa	1	Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.			
	2	Bajkowski J., Podstawy zapisu konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.			
	3	Macko M., Rysunek techniczny maszynowy dla automatyków i mechatroników, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.			
	4	Pikoń A., AutoCAD 2026 PL: pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2025.			
	5	Romanowicz P., Rysunek techniczny maszynowy z elementami CAD: opracowanie zgodne z normami na 2021 r. aktualne oznaczenia GPS, modelowanie CAD, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.			
Literatura uzupełniająca	1	Kernytskyy I., Rysunek techniczny. Podręcznik akademicki, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2025.			
	2	Montusiewicz J., i in., Komputerowa grafika inżynierska: ćwiczenia do programu AutoCAD 2023, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2023.			
	3	Bethune J.D., Engineering Graphics with AutoCAD 2020, Pearson Education, 2019.			
	4	Rysiński J., Rysunek techniczny maszynowy. Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2020.			
Koordynator zajęć:		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Narzędzia pracy cyfrowej i produktywność z AI							Kod	Z1zip1s.005				
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1				
	45							Punkty ECTS	4				
Program obowiązuje od								2026/2027					
Zajęcia wprowadzające								-					
Cele zajęć	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z narzędziami pracy cyfrowej wspomagającymi tworzenie dokumentów, analizę i wizualizację danych oraz przygotowywanie prezentacji biznesowych, z uwzględnieniem rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji. Student nabędzie umiejętności efektywnego wykorzystania narzędzi pakietu MS Office oraz AI w celu zwiększania produktywności pracy i odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym. Zajęcia umożliwią także rozwój kompetencji związanych z odpowiedzialnym, świadomym i krytycznym wykorzystaniem narzędzi cyfrowych i rozwiązań opartych na AI w pracy zawodowej.												
Ramowe treści programowe	Tworzenie i automatyzacja dokumentów tekstowych w MS Word – struktura dokumentu, style, obiekty, podpisy i spisy automatyczne. Organizacja i analiza danych w MS Excel – projektowanie tabel, walidacja danych, formuły, funkcje. Zaawansowane przetwarzanie i modelowanie danych – tabele przestawne, analiza warunkowa, Power Query i Power Pivot. Analiza i wizualizacja danych biznesowych – raporty i dashboardsy w Power BI. Prezentowanie wyników i zwiększanie produktywności pracy cyfrowej – zaawansowane prezentacje w MS PowerPoint i innych narzędziach oraz wykorzystanie narzędzi AI.												
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach							0	0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							45	45	45			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							25		25			
	przygotowaniem do zaliczenia							18		18			
	wykonaniem projektu							12		12			
	Razem godzin:							100	45	100			
	Razem punktów ECTS:							4	1,8	4,0			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne				
								I_U05; I_U10; I_U11	I_K03				
Cele i treści ramowe sformułował			dr Dorota Leończuk					Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim								2026/2027					
Ćwiczenia audytoryjne													
Treści programowe	1 Zajęcia organizacyjne. Zasady przygotowania profesjonalnych tekstów w aplikacji MS Word.												
	2 Automatyzacja formatowania dokumentów – wielopoziomowa struktura dokumentu, style.												
	3 Wstawianie obiektów – tabele, wykresy, obrazy, SmartArt; podpisy i automatyczne spisy obiektów.												
	4 Kolokwium 1 – MS Word.												
	5 Efektywna organizacja danych w MS Excel – projektowanie tabel, formatowanie i walidacja danych.												
	6 Formuły i funkcje w MS Excel – funkcje logiczne, wyszukiwania, tablicowe.												
	7 Tabele przestawne w wielopoziomowej analizie danych. Wykresy przestawne.												
	8 Analiza warunkowa. Dodatek Solver w zastosowaniach biznesowych.												
	9 Przekształcanie danych w Power Query.												
	10 Modelowanie danych z wykorzystaniem dodatku Power Pivot.												
	11 Analiza i wizualizacja danych w Power BI.												
	12 Kolokwium 2 – MS Excel.												
	13 Zaawansowane techniki tworzenia prezentacji biznesowych oraz wizualizacji wyników w MS PowerPoint i innych narzędziach.												
	14 Zastosowanie narzędzi AI w przygotowywaniu dokumentów, analizie danych oraz tworzeniu prezentacji biznesowych.												

	15	Projekt zaliczeniowy: przygotowanie prezentacji biznesowej z wykorzystaniem wybranych narzędzi.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia praktyczne; zadania problemowe; instruktaż; projekt praktyczny		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	kolokwia; projekt		
Warunki zaliczenia	Ć	Ocena końcowa z przedmiotu ustalana jest na podstawie punktów uzyskanych z: kolokwium 1 – 30% sumy punktów możliwych do uzyskania, kolokwium 2 – 50% sumy punktów możliwych do uzyskania, projektu – 20% sumy punktów możliwych do uzyskania. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 51% punktów z każdego z wyżej wymienionych elementów. Niespełnienie tego warunku skutkuje wystawieniem oceny niedostatecznej, niezależnie od łącznej liczby zdobytych punktów. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie łącznego procentowego wyniku zgodnie z następującą skalą: 91-100% – bardzo dobry (5,0); 81-90% – dobry plus (4,5); 71-80% – dobry (4,0); 61-70% – dostateczny plus (3,5); 51-60% – dostateczny (3,0); poniżej 51% – niedostateczny (2,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	przygotować i automatyzować profesjonalne dokumenty tekstowe oraz zarządzać ich strukturą i zawartością w środowisku MS Word		I_U05	
E2	projektować, przetwarzać i analizować dane z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego oraz narzędzi wspomagających analizę danych		I_U05	
E3	analizować i wizualizować dane biznesowe z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi analitycznych pakietu Microsoft		I_U05	
E4	przygotować i zaprezentować wyniki analiz w formie zaawansowanej prezentacji biznesowej, wykorzystując nowoczesne narzędzia, w tym narzędzia AI		I_U10; I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	odpowiedzialnego i etycznego wykorzystywania narzędzi informatycznych i narzędzi AI w pracy zawodowej, w szczególności w zakresie opracowywania dokumentacji, analiz danych i prezentowania wyników			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium	Ć		
E2	kolokwium	Ć		
E3	kolokwium	Ć		
E4	projekt	Ć		
E5	projekt	Ć		
Literatura podstawowa	1	Wrotek W., Excel 365 i 2024 PL, Helion, Gliwice 2025.		
	2	Winston W.L., Excel 2021 i Microsoft 365: analiza i modelowanie danych biznesowych, APN Promise, Warszawa 2022.		
	3	Jelen B. i in., Excel i Microsoft 365: przetwarzanie danych za pomocą tabel przestawnych, APN Promise, Warszawa 2025.		
Literatura uzupełniająca	1	Gonet M., Zrozumieć Excela: formuły dynamiczne i nowe funkcje w Microsoft 365, Helion, Gliwice 2025.		
	2	Alexander M., Kusleika D., Microsoft Excel 365: biblia, Helion, Gliwice 2023.		
Koordynator zajęć:	dr Dorota Leończuk		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Bezpieczeństwo, ergonomia i dobrostan pracy					Kod		Z1zip1s.006			
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		1	
		15	15						Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od		2026/2027										
Zajęcia wprowadzające		-										
Cele zajęć		Pozyskanie wiedzy na temat zasad bezpieczeństwa pracy, ergonomii oraz dobrostanu pracowników. Nabycie umiejętności identyfikowania zagrożeń i analizy ryzyka. Wykształcenie u studentów świadomości znaczenia bezpiecznego i ergonomicznego środowiska pracy dla efektywności organizacji oraz jakości życia pracowników.										
Ramowe treści programowe		Podstawowe zagadnienia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ergonomią oraz dobrostanem pracowników w organizacji. Uwarunkowania prawne i organizacyjne bezpieczeństwa pracy. Identyfikacja zagrożeń występujących w środowisku pracy oraz metody ich ograniczania. Ocena ryzyka zawodowego i działania prewencyjne. Ergonomiczne aspekty organizacji pracy. Czynniki środowiska pracy wpływające na funkcjonowanie pracowników.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach					15	15				
		udziałem w innych formach zajęć					15	15		15		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					6					
		przygotowaniem do bieżących zajęć					9			9		
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych					5			5		
		Razem godzin:					50	30		29		
		Razem punktów ECTS:					2	1,2		1,2		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne		
							I_W04; I_W07	I_U03; I_U10; I_U13		I_K03; I_K04		
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Patrycja Rogowska					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2026/2027										
Treści programowe		Wykład										
		1	Omówienie celu i zakresu przedmiotu, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Znaczenie bezpieczeństwa, ergonomii i dobrostanu pracowników we współczesnych organizacjach.									
		2	Uwarunkowania prawne i organizacyjne bezpieczeństwa pracy.									
		3	Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem pracy – część 1.									
		4	Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem pracy – część 2.									
		5	Wprowadzenie do oceny ryzyka zawodowego.									
		6	Niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy.									
		7	Wybrane metody oceny ryzyka zawodowego – część 1.									
		8	Wybrane metody oceny ryzyka zawodowego – część 2.									
		9	Działania prewencyjne i doskonalenie warunków pracy.									
		10	Ergonomia – podstawowe pojęcia i znaczenie w organizacji pracy.									
		11	Ergonomiczne projektowanie stanowisk pracy.									
		12	Stres zawodowy i wypalenie zawodowe.									
		13	Dobrostan pracowników i zdrowie psychiczne w organizacji.									
		14	Kultura bezpieczeństwa i rola kadry zarządzającej w organizacji.									
		15	Zaliczenie wykładu.									
				Ćwiczenia audytoryjne								
1	Omówienie zasad realizacji ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz organizacji pracy na zajęciach. Analiza znaczenia bezpieczeństwa, ergonomii i dobrostanu pracowników w organizacji.											
2	Analiza podstawowych obowiązków pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa pracy na podstawie wybranych przepisów prawa pracy.											

	3	Ocena zgodności warunków pracy z wymaganiami BHP.		
	4	Cykl PDCA w systemie zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy wg ISO 45001.		
	5	Charakterystyka stanowiska pracy oraz identyfikacja czynników środowiska pracy i zagrożeń zawodowych.		
	6	Opracowanie oceny ryzyka zawodowego dla wybranego stanowiska pracy – część 1.		
	7	Opracowanie oceny ryzyka zawodowego dla wybranego stanowiska pracy – część 2.		
	8	Opracowanie oceny ryzyka zawodowego dla wybranego stanowiska pracy – część 3.		
	9	Analiza i projektowanie działań prewencyjnych w zakresie poprawy bezpieczeństwa pracy (środki techniczne, organizacyjne i ochrony indywidualnej).		
	10	Analiza ergonomiczna wybranych stanowisk pracy.		
	11	Projektowanie ergonomicznych rozwiązań dla stanowiska pracy.		
	12	Analiza czynników wpływających na stres zawodowy i wypalenie zawodowe w organizacji.		
	13	Opracowanie propozycji działań wspierających dobrostan pracowników i zdrowie psychiczne w organizacji.		
	14	Studium przypadku: kompleksowa analiza stanowiska pracy.		
	15	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	prezentacja multimedialna; praca w grupach; studia przypadków; dyskusja		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi		
	Ć	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ć	Kolokwium pisemne w formie testu oraz pytań otwartych. Wykonanie zadań problemowych w grupach. Ocena końcowa jest sumą punktów z kolokwium i zadań problemowych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia związane z bezpieczeństwem pracy, ergonomią oraz organizacją środowiska pracy w kontekście funkcjonowania procesów i systemów produkcyjnych	I_W04		
E2	uwarunkowania prawne, organizacyjne, ergonomiczne i psychospołeczne związane z bezpieczeństwem pracy oraz dobrostanem pracowników w środowisku pracy	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	identyfikować zagrożenia występujące w środowisku pracy oraz proponować działania ograniczające ryzyko zawodowe i poprawiające warunki pracy		I_U03	
E4	komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym posługując się specjalistyczną terminologią z zakresu bezpieczeństwa pracy, ergonomii oraz dobrostanu pracowników		I_U10	
E5	realizować zadania indywidualne i zespołowe związane z analizą bezpieczeństwa pracy, ergonomii oraz dobrostanu pracowników		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z kształtowaniem bezpiecznego i ergonomicznego środowiska pracy z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej			I_K03

E7	inicjowania i wspierania działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa pracy oraz dobrostanu pracowników w organizacji i środowisku społecznym	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E4	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E5	rozwiazywanie zadań problemowych	Ć
E6	rozwiazywanie zadań problemowych	Ć
E7	kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
Literatura podstawowa	1	Bałuszyński S., Bezpieczeństwo pracy, Wydawnictwo Naukowe UKEN, Kraków 2025.
	2	Kępski P., Dobrostan i zdrowie pracowników: jak budować pozytywną organizację, Difin, Warszawa 2025.
	3	Rączkowski B., BHP w praktyce, Wydanie 19, ODDK Sp. z o.o. Sp.k., Gdańsk 2022.
	4	Pacholski L. (red.), Ergonomia wobec stosowania masowości i globalizacji w produkcji, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2019.
	5	Zawada-Tomkiewicz A., Storch B., BHP i ergonomia dla inżynierów: projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2017.
Literatura uzupełniająca	1	Łukasik B. (red.), Ocena ryzyka zawodowego w pigułce, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2025.
	2	PN-EN ISO 45001:2024 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Wymagania i wytyczne stosowania.
	3	ISO 45003:2021 - Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy – Bezpieczeństwo i higiena pracy – Wytyczne dotyczące zarządzania zagrożeniami psychospołecznymi.
	4	PN-N-18002:2011 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
Koordynator zajęć:		dr inż. Patrycja Rogowska
Data:		2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		HES II						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Historia literatury						Kod		H1w2n.001			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W						Semestr		2			
		8						Punkty ECTS		1			
Program obowiązuje od								2026/2027					
Zajęcia wprowadzające								-					
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z ewolucją procesów literackich i prądów umysłowych jako fundamentu europejskiej tożsamości kulturowej, a także wykształcenie umiejętności analizy tekstów kultury w kontekście zmieniających się modeli społecznych, postaw etycznych i mechanizmów komunikacji międzyludzkiej.											
Ramowe treści programowe		Ewolucja literatury europejskiej jako źródła kluczowych modeli myślenia o człowieku, władzy i społeczeństwie. Przejście od antycznych i biblijnych fundamentów kultury przez średniowieczny porządek i renesansowy indywidualizm, aż po nowoczesne koncepcje państwa i komunikacji. Rola literatury w kształtowaniu przywództwa, kreatywności oraz norm społecznych i ekonomicznych. XIX-wieczne przemiany kapitalizmu oraz XX-wieczne kryzysy wartości i systemy totalitarne. Znaczenie narracji w warunkach współczesnej globalizacji i cyfryzacji.											
Inne informacje													
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8		8			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						17					
		Razem godzin:						25		8		0	
		Razem punktów ECTS:						1		0,3		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								H1_W01;					
								H1_W02					
Cele i treści ramowe sformułował		dr Andrzej Smolarczyk						Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim								2026/2027					
Treści programowe		Wykład											
		1		Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Fundamenty narracji: antyczne mity i eposy jako źródła archetypów przywództwa. Analiza postaci Achillesa, Hektora i Odyseusza jako różnych modeli zarządzania kryzysowego i strategicznego myślenia; Porządek i hierarchia: literatura średniowiecza jako odbicie feudalnego systemu organizacji. Etos rycerski i hagiografia jako narzędzia budowania lojalności i standardów etycznych w grupie.									
		2		Narodziny nowoczesnego „Ja”: renesansowy humanizm i odkrycie indywidualizmu; Teatralizacja życia i potęga perswazji: barokowa retoryka w służbie idei. Analiza konceptu i metafory jako narzędzi budowania sugestywnego przekazu w komunikacji publicznej.									
		3		Projektowanie społeczeństwa: oświeceniowy racjonalizm i literatura dydaktyczna. Powieść utopijna i encyklopedyzm jako próby systematyzowania wiedzy i optymalizacji struktur państwowych; Bunt, wizja i emocje: romantyzm jako fundament nowoczesnej koncepcji kreatywności. Indywidualizm romantyczny vs. interes wspólnoty – rola lidera charyzmatycznego i wizjonera.									
		4		Pieniądz, kariera i miasto: realizm XIX-wieczny jako studium narodzin kapitalizmu. Lalka Prusa i Ziemia obiecana Reymonta jako podręczniki socjologii biznesu i etyki zawodowej; Człowiek w trybach biologii i środowiska: naturalizm i determinizm społeczny. Analiza wpływu warunków pracy i otoczenia na efektywność i kondycję jednostki (Zola, Dygasiński).									
		5		Kryzys wartości i dekadentyzm: modernizm u progu wielkiej zmiany. Niepokoje przełomu wieków i ich wpływ na zmianę paradygmatów estetycznych oraz społecznych; Dynamizm, maszyna i szybkość: awangardy międzywojenne i kult technologii. Futuryzm i konstrukttywizm jako literackie odpowiedzi na procesy industrializacji i fascynację postępem technicznym.									
		6		Etyka w sytuacjach granicznych: literatura II wojny światowej i czasów pogardy. Zarządzanie godnością i postawy moralne w systemach totalitarnych (Borowski, Herling-Grudziński); Absurd, biurokracja i system: literatura egzystencjalna i teatr absurdu. Kafka i Mrozek jako analitycy niewydolności struktur organizacyjnych i alienacji jednostki w systemie.									
		7		Ideologia w tekście: realizm socjalistyczny jako narzędzie propagandy i komunikacji masowej. Mechanizmy tworzenia narracji sterowanej i rola literatury w kreowaniu „nowego człowieka”; Gra z konwencją i marketing opowieści: postmodernizm w literaturze współczesnej. Dekonstrukcja wielkich narracji i rola intertekstualności w świecie nadmiaru informacji.									

	8	Literatura w dobie cyfrowej: storytelling, AI i nowe formy narracji. Przyszłość słowa pisanego w świecie nowych mediów oraz rola literatury w kształtowaniu empatii w zdigitalizowanym społeczeństwie. Zaliczenie pisemne.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe

Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny: 5,0 100%-91% 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	periodyzację historii literatury oraz kluczowe nurty ideowe (od antyku po ponowoczesność), potrafiąc wskazać ich wpływ na kształtowanie się europejskiego systemu wartości oraz norm społecznych	H1_W01		
E2	zawarte w tekstach kultury archetypy liderów, modele kariery oraz dylematy etyczne, rozumiejąc ich historyczne uwarunkowania i znaczenie dla budowania współczesnych postaw menedżerskich	H1_W01		
E3	techniki retoryczne, narracyjne oraz stylistyczne stosowane w różnych epokach, a także ich rolę w procesach wywierania wpływu, budowania autorytetu i kreowania narracji publicznej	H1_W01; H1_W02		
E4	rolę słowa pisanego w mechanizmach władzy, potrafiąc zidentyfikować cechy charakterystyczne nowomowy oraz narracji propagandowych stosowanych w systemach totalitarnych i autorytarnych	H1_W01; H1_W02		
E5	w jaki sposób wielkie dzieła literackie (szczególnie realizmu i naturalizmu) odzwierciedlały zmiany systemowe, narodziny kapitalizmu oraz transformacje struktur organizacyjnych i społecznych	H1_W01; H1_W02		

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowe	W
E3	zaliczenie pisemne testowe	W
E4	zaliczenie pisemne testowe	W
E5	zaliczenie pisemne testowe	W

Literatura podstawowa	1	Nasiłowska A., Historia literatury polskiej, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2019.
	2	Popiel M., Bilczewski T., Bill S. (red.), Światowa historia literatury polskiej. Interpretacje. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2020.
	3	Kiślak E., Słowacki. Kryzysy i przełomy, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2025.
	4	Kochanowski M., Utrwalanie szlaków. Studia o literaturze i kulturze Podlasia, Wydawnictwo Episteme, Lublin 2020: https://wydawnictwoepisteme.pl/publikacje/utrwalanie-szlakow-studia-o-literaturze-i-kulturze-podlasia
	5	Tomczok P., Literacki kapitalizm. Obrazy abstrakcji ekonomicznych w literaturze polskiej drugiej połowy XIX wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2018.

Literatura uzupełniająca	1	Maciejewski M., Studia i szkice o twórczości Słowackiego, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2025.
	2	Baglajewski A., Obecność romantyzmu, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2015.
	3	Żaglewska A., Improvizowanie w świecie romantycznym, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2026.
	4	Cieński M., Literatura polskich oświeconych. Badanie, tematy, przybliżenia, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2025.

5 Paczoska E., „Lalka”, czyli rozpad świata, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 1995.

Koordinator zajęć:

dr Andrzej Smolarczyk

Data:

2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		HES II					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Religia a biznes (Sakrobiznes)					Kod		H1w2n.002			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W Ć L P Ps T S					Semestr		2			
							Punkty ECTS		1			
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć		Wprowadzenie studentów w interdyscyplinarną problematykę relacji między religią, gospodarką i kulturą współczesną, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska komercjalizacji religii oraz ekonomicznych aspektów funkcjonowania instytucji i praktyk religijnych. Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, teoriami i kontekstami badawczymi z zakresu socjologii religii, etyki biznesu, ekonomii kultury oraz studiów nad konsumpcją i mediami, w tym z pojęciem "sakrobiznesu" rozumianego jako działalność gospodarcza wykorzystująca symbole, praktyki, autorytety i potrzeby religijne w celach ekonomicznych. W ramach zajęć omawiane są historyczne i współczesne formy powiązań religii z rynkiem, a także przemiany religijności zachodzące pod wpływem procesów globalizacji, cyfryzacji i kultury konsumpcyjnej.										
Ramowe treści programowe		Historia relacji religii i biznesu w poszczególnych etapach rozwoju cywilizacyjnego Europy, jak i innych części świata. Rola religii i biznesu w kształtowaniu przywództwa, kreatywności oraz norm społecznych i ekonomicznych. Przekształcenia systemu gospodarczego od imperializmu, feudalizmu, kapitalizmu i postkapitalizmu w kontekście funkcjonowania systemów religijnych. Związek biznesu i religii, który generuje procesy kapitalizacji na całym świecie.										
Inne informacje												
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					8		8			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					17					
		Razem godzin:					25		8		0	
		Razem punktów ECTS:					1		0,3		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							H1_W01; H1_W02					
Cele i treści ramowe sformułował		dr Magdalena Ickiewicz-Sawicka					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2026/2027										
Treści programowe		Wykład										
		1 Wprowadzenie do problematyki religii i biznesu. Klasyczne teorie religii i gospodarki.										
		2 Historia relacji religii i ekonomii. Komercjalizacja religii i kultura konsumpcyjna.										
		3 Marketing religijny i branding instytucji wyznaniowych. Religia w mediach cyfrowych.										
		4 Turystyka religijna i ekonomia pielgrzymek. Instytucje religijne jako podmioty ekonomiczne.										
		5 Religia, przedsiębiorczość i kultura organizacyjna. Etyka biznesu a wartości religijne.										
		6 Religia, polityka i gospodarka globalna. Analiza współczesnych przypadków sakrobiznesu.										
		7 Religia w mediach cyfrowych. Religia i biznes - wyzwania przyszłości.										
		8 Zaliczenie pisemne.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny										
Forma zaliczenia		W zaliczenie pisemne										

Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny:		
		5,0 100%-91%		
		4,5 90%-81%		
		4,0 80%-71%		
		3,5 70%-61%		
		3,0 60%-51%		
		2,0 poniżej 51%		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	klasyczne teorie religii i gospodarki, powiązania pomiędzy tymi obszarami, wskazując teoretyczne i praktyczne odniesienia do wszystkich religii świata	H1_W01		
E2	historyczne powiązania religii, gospodarki i ekonomii z podziałem na interwały rozwoju cywilizacyjnego ludzkości, z uwzględnieniem uwarunkowań epoki systemu westfalskiego i postwestfalskiego	H1_W01		
E3	techniki komercjalizacji religii i kultury konsumpcyjnej związanej z sakro rynkiem, zarówno w handlu tradycyjnym, jak i w przestrzeni internetowej, sieciach społecznościowych i generacji AI	H1_W01; H1_W02		
E4	istotę marketingu i brandingu w instytucjach religijnych, z podziałem na wyznania i gałęzie branży sakralnej, turystyki pielgrzymkowej, zaplecza noclegowego i gastronomicznego na poziomie lokalnym, regionalnym i globalnym	H1_W01; H1_W02		
E5	przykłady przedsiębiorstw świadczących usługi religijne, które zaspakajają potrzeby religijne i duchowe uczestników lokalnych, regionalnych i globalnych wydarzeń religijnych	H1_W01; H1_W02		
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne	W		
E2	zaliczenie pisemne	W		
E3	zaliczenie pisemne	W		
E4	zaliczenie pisemne	W		
E5	zaliczenie pisemne	W		
Literatura podstawowa	1	Niesporek A., Kapitał społeczny a religia. Od wspólnot tradycyjnych do sieciowych, Kultura Media Teologia 2025, 62(3).		
	2	Piłarz K., Religia i nauka – współczesne relacje psychologiczno-duchowościowe, Teologia i Człowiek 2023, 64(4).		
	3	Stępień K., Wolność – religia – wolność religijna, Seminare: Poszukiwania Naukowe 2022, 42(2).		
	4	Przybyłowski J.K., Religia chrześcijańska a nowa kultura. Trudności w dialogu. Studia Koszalińsko-Kołobrzeskie 2020, 27, s. 275–291.		
	5	Golus A., Unia Europejska a religia. Refleksje, Pismo naukowe studentów i doktorantów WNPiD UAM 2014, 9, 13.		
Literatura uzupełniająca	1	Macala J.E., Geopolityka i religia we współczesnym świecie, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio K, Politologia 2016, 22(2), 7.		
	2	Sakowicz E., Chrześcijaństwo religią, Studia Periegetica 2023, 26(4), s. 19–42.		
	3	Ober-Domagalska B., Religia a praca – ewolucja poglądów na temat etyki pracownika i jego otoczenia instytucjonalnego w chrześcijańskiej nauce społecznej, Colloquium 2015, 7(4).		
	4	Stępień J., Religia w służbie wojny, wojna w służbie religii, Łódzkie Studia Teologiczne 2024, 33(3), s. 19–32.		
Koordynator zajęć:		dr Magdalena Ickiewicz-Sawicka	Data:	2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	HES II							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Historia i dorobek Unii Europejskiej							Kod	H1w2n.003			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2			
	8							Punkty ECTS	1			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z ewolucją procesów integracyjnych we współczesnej gospodarce światowej, ze szczególnym uwzględnieniem integracji w ramach Unii Europejskiej, fundamentami i przesłankami integracji europejskiej oraz wkładem głównych jej twórców, a także z funkcjami poszczególnych instytucji UE, formami i obszarami ich działań, także z perspektywy gospodarki, turystyki, kultury i bezpieczeństwa Polski.											
Ramowe treści programowe	Ewolucja europejska jako źródła dobrobytu społeczeństwa państw członkowskich Unii Europejskiej, z podkreśleniem kluczowych zjawisk i czynników, które przyczyniły się do integracji. Przejście od Wspólnot Europejskich stanowiących fundament integracji, po powołanie traktatem z Maastricht Unii Europejskiej, z jej celami, działaniami i strukturą. Rola członkostwa Polski w rozwoju gospodarczym naszego kraju, wynikającym z uczestnictwa w czterech swobodach obowiązujących w krajach członkowskich. Działania podejmowane w ramach Unii wspierające rozwój gospodarczy. Znaczenie współpracy w warunkach współczesnych zagrożeń.											
Inne informacje												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							8	8			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							17				
	Razem godzin:							25	8		0	
	Razem punktów ECTS:							1	0,3		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								H1_W01; H1_W02				
Cele i treści ramowe sformułował	prof. dr hab. Elżbieta Szymańska							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2026/2027											
Treści programowe	Wykład											
	1	Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Fundamenty narracji: integracja w kontekście historycznym - ewolucja i upadek imperiów i formuł wielokulturowych.										
	2	Warunki, założenia i formy integracji we współczesnej gospodarce. Przesłanki integracji europejskiej - ordoliberalizm i koncepcja dobrego państwa.										
	3	Ojcowie - założyciele Wspólnot i początki integracji europejskiej: Europejska Wspólnota Węgla i Stali (EWWiS), Europejska Wspólnota Energii Atomowej (EWEA), Europejska Wspólnota Gospodarcza (EWG).										
	4	Formy i dynamika integracji gospodarczej: strefa wolnego handlu i unia celna, wspólny rynek, unia monetarna. Traktat założycielski Unii Europejskiej z Maastricht.										
	5	Warunki akcesji do Unii Europejskiej i droga Polski do członkostwa. System instytucjonalny Wspólnot Europejskich i Unii Europejskiej.										
	6	Formy współpracy i finansowego oraz pozafinansowego wspierania rozwoju przedsiębiorstw i społeczności państw członkowskich, ze szczególnym uwzględnieniem Polski.										
	7	Polska w Unii Europejskiej – pozytywne i negatywne konsekwencje członkostwa.										
	8	Perspektywy i dylematy rozwoju Unii Europejskiej. Zaliczenie pisemne.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny										
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi										

Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny:		
		5,0 100%-91%		
		4,5 90%-81%		
		4,0 80%-71%		
		3,5 70%-61%		
		3,0 60%-51%		
		2,0 poniżej 51%		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	kluczowe nurty ideowe integracji gospodarczej oraz ich wpływ na kształtowanie się europejskiego systemu wartości i norm społecznych	H1_W01		
E2	sylwetki liderów i ojców założycieli Unii Europejskiej, modele instytucji europejskich, rozumiejąc ich historyczne uwarunkowania i znaczenie dla budowania integracji	H1_W01		
E3	techniki narracyjne stosowane w dokumentach unijnych, a także rolę legislatury i instytucji UE w procesach integracyjnych i kreowania narracji publicznej	H1_W01; H1_W02		
E4	rolę współpracy i wymiany doświadczeń w mechanizmach działania instytucji europejskich oraz przedstawicieli poszczególnych państw członkowskich,a także cechy charakterystyczne wspólnot euorpejskich	H1_W01; H1_W02		
E5	w jaki sposób wsparcie finansowe i pozafinansowe Unii Europejskiej przyczynia się do rozwoju wszystkich jej członków	H1_W01; H1_W02		
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W		
E2	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W		
E3	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W		
E4	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W		
E5	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W		
Literatura podstawowa	1	Krótki przewodnik po Unii Europejskiej, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2026: https://op.europa.eu/pl/web/general-publications		
	2	Kuźbiał K., Historia integracji europejskiej, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II, Kraków 2024: https://doi.org/10.15633/9788383700632.01		
	3	Rada Unii Europejskiej, Unia Europejska. Fakty i liczby, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2020: https://op.europa.eu/pl/web/general-publications		
Literatura uzupełniająca	1	Pionierzy Unii Europejskiej [audiobook], Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2026: https://op.europa.eu/webpub/com/eu-pioneers/en/		
	2	Dziedzic E., Szymańska E., Zawistowska H., Heliński W., Migdał M., Innowacyjność w turystyce: poradnik dla przygotowujących, oceniających i realizujących projekty innowacyjne i proinnowacyjne z zakresu turystyki, Ministerstwo Sportu i Turystyki, Forum Turystyki Regionów, Warszawa–Poznań–Szczecin 2016.		
	3	Tomczonek Z. (red.), Filozoficzno-kulturowe i prawno-gospodarcze aspekty procesów integracyjnych w Europie Środkowo-Wschodniej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.		
Koordynator zajęć:		prof. dr hab. Elżbieta Szymańska	Data:	2025-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	HES II							Profil kształcenia		ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Historia integracji międzynarodowej							Kod	H1w2n.004	
								Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
	8							Punkty ECTS	1	
Program obowiązuje od	2026/2027									
Zajęcia wprowadzające	-									
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z istotą, genezą i historyczną ewolucją międzynarodowej integracji gospodarczej, jej przesłankami, warunkami, funkcjami oraz podstawowymi etapami. Zajęcia umożliwiają zrozumienie różnic między integracją międzynarodową a ponadnarodową oraz poznanie wybranych teorii integracji międzynarodowej. Istotnym celem jest również przedstawienie genezy i przebiegu najważniejszych procesów integracyjnych w Europie, Azji, obu Amerykach, Afryce oraz w regionie Australii i Nowej Zelandii, a także kształtowanie wiedzy pozwalającej porównywać modele i doświadczenia integracyjne w różnych częściach świata.									
Ramowe treści programowe	Pojęcie, przesłanki, warunki i funkcje międzynarodowej integracji gospodarczej. Etapy integracji międzynarodowej i ich ewolucja historyczna. Integracja międzynarodowa i ponadnarodowa. Wybrane teorie integracji międzynarodowej. Geneza i przebieg integracji europejskiej, azjatyckiej, amerykańskiej, afrykańskiej oraz integracji Australii i Nowej Zelandii. Charakterystyka wybranych ugrupowań integracyjnych, m.in. UE, EFTA, CEFTA, Euroazjatyckiej Unii Gospodarczej, WNP, ASEAN, SAARC, SAPTA, SOW, MERCOSUR, CARICOM, NAFTA, Unii Afrykańskiej, AfCFTA, ECOWAS, IGAD, ANZCERTA i SPARTECA.									
Inne informacje										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z: udziałem w wykładach przygotowaniem do zaliczenia wykładu							godzin ogółem 8 17 Razem godzin: Razem punktów ECTS:	w tym kontaktowych 8 0 0,3	w tym praktycznych 0 0,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza H1_W01; H1_W02	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. Katarzyna Czerewacz-Filipowicz, prof. PB							Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2026/2027									
Treści programowe	Wykład 1 Pojęcie międzynarodowej integracji gospodarczej. Przesłanki, funkcje i warunki międzynarodowej integracji gospodarczej państw. Ewolucja etapów międzynarodowej integracji państw. 2 Integracja międzynarodowa a integracja ponadnarodowa; rola instytucji i regulacji w procesach integracyjnych. 3 Teorie integracji międzynarodowej: federalizm, funkcjonalizm, neofunkcjonalizm, międzyrządowość, liberalna międzyrządowość i podejścia współczesne. 4 Geneza integracji europejskiej po II wojnie światowej: od planu Schumana do Unii Europejskiej. Współczesne wyzwania m.in. koncepcja Unii Energetycznej. 5 Wybrane ugrupowania i procesy integracyjne w Europie: EFTA, CEFTA, Euroazjatycka Unia Gospodarcza, WNP. 6 Geneza i przebieg integracji w Azji: ASEAN, SAARC, SAPTA, SOW oraz Inicjatywa Pasa i Drogi jako koncepcja integracji międzynarodowej. 7 Integracja w Amerykach i Afryce: m.in. NAFTA, CARICOM, MERCOSUR, Unia Afrykańska, ECOWAS, IGAD i AfCFTA. 8 Integracja Australii i Nowej Zelandii oraz relacje z państwami Pacyfiku: ANZCERTA, SPARTECA; podsumowanie porównawcze modeli integracji. Zaliczenie pisemne testowe.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną									
Forma zaliczenia	W zaliczenie pisemne testowe									

Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny:		
		5,0	100%-91%	
		4,5	90%-81%	
		4,0	80%-71%	
		3,5	70%-61%	
		3,0	60%-51%	
		2,0	poniżej 51%	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawowe pojęcia, przesłanki, funkcje i warunki międzynarodowej integracji gospodarczej oraz etapy jej rozwoju	H1_W01		
E2	różnice między integracją międzynarodową i ponadnarodową oraz rolę instytucji w procesach integracyjnych	H1_W01		
E3	wybrane teorie integracji międzynarodowej i ich znaczenie dla wyjaśniania zjawisk integracyjnych	H1_W01; H1_W02		
E4	genezę i przebieg integracji europejskiej oraz najważniejsze ugrupowania integracyjne w Europie	H1_W01; H1_W02		
E5	genezę i przebieg procesów integracyjnych w Azji, Amerykach, Afryce oraz w regionie Australii i Nowej Zelandii, a także ich specyfikę	H1_W01; H1_W02		

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	zaliczenie pisemne testowe	W	
E2	zaliczenie pisemne testowe	W	
E3	zaliczenie pisemne testowe	W	
E4	zaliczenie pisemne testowe	W	
E5	zaliczenie pisemne testowe	W	

Literatura podstawowa	1	Czerewacz-Filipowicz K., Międzynarodowe procesy integracyjne państw – wybrane zagadnienia, Akademia Zarządzania 2022, 6(4), s. 297–3094.
	2	Budnikowski A., Ekonomia międzynarodowa, Polskie Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa 2021.
	3	Acharya A., De Lombaerde P., Futák-Campbell B., Iroulo L.C., Peixoto Batista J. (red.), Essays on Global Regionalism I: The Past, Present and Future of Regionalism Studies, Springer Nature, Switzerland AG 2026.
	4	Acharya A., De Lombaerde P., Futák-Campbell B., Iroulo L.C., Peixoto Batista J. (red.), Essays on Global Regionalism II: Will Regions Save the World?, Springer Nature, Switzerland AG 2026.
Literatura uzupełniająca	1	Krugman P., Melitz M., Obstfeld M., International economics: Theory & policy (12th ed.), Pearson Education 2022.
	2	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 1: Classical Regional Integration (1945–1970), Sage Publications 2013.
	3	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 2: Revisions of Classical Regional Integration (1970–1990), Sage Publications 2013.
	4	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 3: The New Regionalism (1990–2000), Sage Publications 2013.
	5	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 4: Comparative Regionalism (2000–2010), Sage Publications 2013.

Koordynator zajęć:	dr hab. Katarzyna Czerewacz-Filipowicz, prof. PB	Data:	2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	HES II	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Historia literatury	Kod	H1w2s.001
		Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	2
	15	Punkty ECTS	1
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	-		

Cele zajęć	Zapoznanie studentów z ewolucją procesów literackich i prądów umysłowych jako fundamentu europejskiej tożsamości kulturowej, a także wykształcenie umiejętności analizy tekstów kultury w kontekście zmieniających się modeli społecznych, postaw etycznych i mechanizmów komunikacji międzyludzkiej.

Ramowe treści programowe	Ewolucja literatury europejskiej jako źródła kluczowych modeli myślenia o człowieku, władzy i społeczeństwie. Przejście od antycznych i biblijnych fundamentów kultury przez średniowieczny porządek i renesansowy indywidualizm, aż po nowoczesne koncepcje państwa i komunikacji. Rola literatury w kształtowaniu przywództwa, kreatywności oraz norm społecznych i ekonomicznych. XIX-wieczne przemiany kapitalizmu oraz XX-wieczne kryzysy wartości i systemy totalitarne. Znaczenie narracji w warunkach współczesnej globalizacji i cyfryzacji.

Inne informacje				
	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
Wyliczenie:	udziałem w wykładach	15	15	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10		
	Razem godzin:	25	15	0
	Razem punktów ECTS:	1	0,6	0,0
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		H1_W01; H1_W02		

Cele i treści ramowe sformułował	dr Andrzej Smolarczyk	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2026/2027

	Wykład
1	Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Fundamenty narracji: antyczne mity i eposy jako źródła archetypów przywództwa. Analiza postaci Achillesa, Hektora i Odyszeusza jako różnych modeli zarządzania kryzysowego i strategicznego myślenia.
2	Porządek i hierarchia: Literatura średniowiecza jako odbicie feudalnego systemu organizacji. Etos rycerski i hagiografia jako narzędzia budowania lojalności i standardów etycznych w grupie.
3	Narodziny nowoczesnego „Ja”: Renesansowy humanizm i odkrycie indywidualizmu. Wpływ Dworzanina Castiglione na kształtowanie się kompetencji miękkich i sztuki budowania relacji (networking).
4	Teatralizacja życia i potęga perswazji: barokowa retoryka w służbie idei. Analiza konceptu i metafory jako narzędzi budowania sugestywnego przekazu w komunikacji publicznej.
5	Projektowanie społeczeństwa: oświeceniowy racjonalizm i literatura dydaktyczna. Powieść utopijna i encyklopedyzm jako próby systematyzowania wiedzy i optymalizacji struktur państwowych.
6	Bunt, wizja i emocje: romantyzm jako fundament nowoczesnej koncepcji kreatywności. Indywidualizm romantyczny vs. interes wspólnoty – rola lidera charyzmatycznego i wizjonera.
7	Pieniądz, kariera i miasto: realizm XIX-wieczny jako studium narodzin kapitalizmu. Lalka Prusa i Ziemia obiecana Reymonta jako podręczniki socjologii biznesu i etyki zawodowej.
8	Człowiek w trybach biologii i środowiska: naturalizm i determinizm społeczny. Analiza wpływu warunków pracy i otoczenia na efektywność i kondycję jednostki (Zola, Dygasiński).
9	Kryzys wartości i dekadentyzm: modernizm u progu wielkiej zmiany. Niepokoje przełomu wieków i ich wpływ na zmianę paradygmatów estetycznych oraz społecznych.
10	Dynamizm, maszyna i szybkość: awangardy międzywojenne i kult technologii. Futuryzm i konstruktywizm jako literackie odpowiedzi na procesy industrializacji i fascynację postępem technicznym.
11	Etyka w sytuacjach granicznych: literatura II wojny światowej i czasów pogardy. Zarządzanie godnością i postawy moralne w systemach totalitarnych (Borowski, Herling-Grudziński).
12	Absurd, biurokracja i system: literatura egzystencjalna i teatr absurdu. Kafka i Mrozek jako analitycy niewydolności struktur organizacyjnych i alienacji jednostki w systemie.

Treści programowe

	13	Ideologia w tekście: realizm socjalistyczny jako narzędzie propagandy i komunikacji masowej. Mechanizmy tworzenia narracji sterowanej i rola literatury w kreowaniu „nowego człowieka”.
	14	Gra z konwencją i marketing opowieści: postmodernizm w literaturze współczesnej. Dekonstrukcja wielkich narracji i rola intertekstualności w świecie nadmiaru informacji.
	15	Literatura w dobie cyfrowej: storytelling, AI i nowe formy narracji. Przyszłość słowa pisanego w świecie nowych mediów oraz rola literatury w kształtowaniu empatii w zdigitalizowanym społeczeństwie. Zaliczenie pisemne.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe
Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny: 5,0 100%-91% 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie	
E1	periodyzację historii literatury oraz kluczowe nurty ideowe (od antyku po ponowoczesność), potrafiąc wskazać ich wpływ na kształtowanie się europejskiego systemu wartości oraz norm społecznych	H1_W01
E2	zawarte w tekstach kultury archetypy liderów, modele kariery oraz dylematy etyczne, rozumiejąc ich historyczne uwarunkowania i znaczenie dla budowania współczesnych postaw menedżerskich	H1_W01
E3	techniki retoryczne, narracyjne oraz stylistyczne stosowane w różnych epokach, a także ich rolę w procesach wywierania wpływu, budowania autorytetu i kreowania narracji publicznej	H1_W01; H1_W02
E4	rolę słowa pisanego w mechanizmach władzy, potrafiąc zidentyfikować cechy charakterystyczne nowomowy oraz narracji propagandowych stosowanych w systemach totalitarnych i autorytarnych	H1_W01; H1_W02
E5	w jaki sposób wielkie dzieła literackie (szczególnie realizmu i naturalizmu) odzwierciedlały zmiany systemowe, narodziny kapitalizmu oraz transformacje struktur organizacyjnych i społecznych	H1_W01; H1_W02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowe	W
E3	zaliczenie pisemne testowe	W
E4	zaliczenie pisemne testowe	W
E5	zaliczenie pisemne testowe	W
Literatura podstawowa	1	Nasiłowska A., Historia literatury polskiej, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2019.
	2	Popiel M., Bilczewski T., Bill S. (red.), Światowa historia literatury polskiej. Interpretacje. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2020.
	3	Kiślak E., Słowacki. Kryzysy i przełomy, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2025.
	4	Kochanowski M., Utrwalanie szlaków. Studia o literaturze i kulturze Podlasia, Wydawnictwo Episteme, Lublin 2020: https://wydawnictwoepisteme.pl/publikacje/utrwalanie-szlakow-studia-o-literaturze-i-kulturze-podlasia
	5	Tomczok P., Literacki kapitalizm. Obrazy abstrakcji ekonomicznych w literaturze polskiej drugiej połowy XIX wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2018.
	1	Maciejewski M., Studia i szkice o twórczości Słowackiego, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2025.
	2	Baglajewski A., Obecność romantyzmu, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2015.

Literatura uzupełniająca

-
3	Żaglewska A., Improwizowanie w świecie romantycznym, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2026.
4	Cieński M., Literatura polskich oświeconych. Badanie, tematy, przybliżenia, Wydawnictwo IBL PAN, Warszawa 2025.
5	Paczoska E., „Lalka”, czyli rozpad świata, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 1995.
-

Koordynator zajęć:

dr Andrzej Smolarczyk

Data:

2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		HES II						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Religia a biznes (Sakrobiznes)						Kod		H1w2s.002			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W						Semestr		2			
		Ć						Punkty ECTS		1			
		L											
		P											
		Ps											
		T											
		S											
		15											
Program obowiązuje od								2026/2027					
Zajęcia wprowadzające								-					
Cele zajęć		Wprowadzenie studentów w interdyscyplinarną problematykę relacji między religią, gospodarką i kulturą współczesną, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska komercjalizacji religii oraz ekonomicznych aspektów funkcjonowania instytucji i praktyk religijnych. Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, teoriami i kontekstami badawczymi z zakresu socjologii religii, etyki biznesu, ekonomii kultury oraz studiów nad konsumpcją i mediami, w tym z pojęciem "sakrobiznesu" rozumianego jako działalność gospodarcza wykorzystująca symbole, praktyki, autorytety i potrzeby religijne w celach ekonomicznych. W ramach zajęć omawiane są historyczne i współczesne formy powiązań religii z rynkiem, a także przemiany religijności zachodzące pod wpływem procesów globalizacji, cyfryzacji i kultury konsumpcyjnej.											
Ramowe treści programowe		Historia relacji religii i biznesu w poszczególnych etapach rozwoju cywilizacyjnego Europy, jak i innych części świata. Rola religii i biznesu w kształtowaniu przywództwa, kreatywności oraz norm społecznych i ekonomicznych. Przekształcenia systemu gospodarczego od imperializmu, feudalizmu, kapitalizmu i postkapitalizmu w kontekście funkcjonowania systemów religijnych. Związek biznesu i religii, który generuje procesy kapitalizacji na całym świecie.											
Inne informacje													
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						15		15			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						10					
		Razem godzin:						25		15		0	
		Razem punktów ECTS:						1		0,6		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								H1_W01; H1_W02					
Cele i treści ramowe sformułował		dr Magdalena Ickiewicz-Sawicka						Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim								2026/2027					
Treści programowe (realizacja stacjonarna)		Wykład											
		1 Wprowadzenie do problematyki religii i biznesu.											
		2 Klasyczne teorie religii i gospodarki.											
		3 Historia relacji religii i ekonomii.											
		4 Komercjalizacja religii i kultura konsumpcyjna - cz. 1.											
		5 Komercjalizacja religii i kultura konsumpcyjna - cz. 2.											
		6 Marketing religijny i branding instytucji wyznaniowych.											
		7 Religia w mediach cyfrowych.											
		8 Turystyka religijna i ekonomia pielgrzymek.											
		9 Instytucje religijne jako podmioty ekonomiczne.											
		10 Religia, przedsiębiorczość i kultura organizacyjna.											
		11 Etyka biznesu a wartości religijne.											
		12 Religia, polityka i gospodarka globalna.											
		13 Analiza współczesnych przypadków sakrobiznesu.											
		14 Religia w mediach cyfrowych. Religia i biznes - wyzwania przyszłości.											
		15 Zaliczenie pisemne.											
		Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny									

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne
Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny: 5,0 100%-91% 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie		
E1	klasyczne teorie religii i gospodarki, powiązania pomiędzy tymi obszarami, wskazując teoretyczne i praktyczne odniesienia do wszystkich religii świata	H1_W01
E2	historyczne powiązania religii, gospodarki i ekonomii z podziałem na interwały rozwoju cywilizacyjnego ludzkości, z uwzględnieniem uwarunkowań epoki systemu westfalskiego i postwestfalskiego	H1_W01
E3	techniki komercjalizacji religii i kultury konsumpcyjnej związanej z sakro rynkiem, zarówno w handlu tradycyjnym, jak i w przestrzeni internetowej, sieciach społecznościowych i generacji AI	H1_W01; H1_W02
E4	istotę marketingu i brandingu w instytucjach religijnych, z podziałem na wyznania i gałęzie branży sakralnej, turystyki pielgrzymkowej, zaplecza noclegowego i gastronomicznego na poziomie lokalnym, regionalnym i globalnym	H1_W01; H1_W02
E5	przykłady przedsiębiorstw świadczących usługi religijne, które zaspakajają potrzeby religijne i duchowe uczestników lokalnych, regionalnych i globalnych wydarzeń religijnych	H1_W01; H1_W02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	zaliczenie pisemne	W
E4	zaliczenie pisemne	W
E5	zaliczenie pisemne	W
Literatura podstawowa	1	Niesporek A., Kapitał społeczny a religia. Od wspólnot tradycyjnych do sieciowych, Kultura Media Teologia 2025, 62(3).
	2	Pilarz K., Religia i nauka – współczesne relacje psychologiczno-duchowościowe, Teologia i Człowiek 2023, 64(4).
	3	Stępień K., Wolność – religia – wolność religijna, Seminare: Poszukiwania Naukowe 2022, 42(2).
	4	Przybyłowski J.K., Religia chrześcijańska a nowa kultura. Trudności w dialogu. Studia Koszalińsko-Kołobrzeskie 2020, 27, s. 275–291.
	5	Golus A., Unia Europejska a religia. Refleksje, Pismo naukowe studentów i doktorantów WNPiD UAM 2014, 9, 13.
Literatura uzupełniająca	1	Macala J.E., Geopolityka i religia we współczesnym świecie, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio K, Politologia 2016, 22(2), 7.
	2	Sakowicz E., Chrześcijaństwo religią, Studia Periegetica 2023, 26(4), s. 19–42.
	3	Ober-Domagalska B., Religia a praca – ewolucja poglądów na temat etyki pracownika i jego otoczenia instytucjonalnego w chrześcijańskiej nauce społecznej, Colloquium 2015, 7(4).
	4	Stępień J., Religia w służbie wojny, wojna w służbie religii, Łódzkie Studia Teologiczne 2024, 33(3), s. 19–32.
Koordynator zajęć:	dr Magdalena Ickiewicz-Sawicka	Data: 2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		HES II					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Historia i dorobek Unii Europejskiej					Kod		H1w2s.003			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W					Semestr		2			
		Ć					Punkty ECTS		1			
		L										
		P										
		Ps										
		T										
		S										
		15										
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć												
Zapoznanie studentów z ewolucją procesów integracyjnych we współczesnej gospodarce światowej, ze szczególnym uwzględnieniem integracji w ramach Unii Europejskiej, fundamentami i przesłankami integracji europejskiej oraz wkładem głównych jej twórców, a także z funkcjami poszczególnych instytucji UE, formami i obszarami ich działań, także z perspektywy gospodarki, turystyki, kultury i bezpieczeństwa Polski.												
Ramowe treści programowe												
Ewolucja europejska jako źródła dobrobytu społeczeństwa państw członkowskich Unii Europejskiej, z podkreśleniem kluczowych zjawisk i czynników, które przyczyniły się do integracji. Przejście od Wspólnot Europejskich stanowiących fundament integracji, po powołanie traktatem z Maastricht Unii Europejskiej, z jej celami, działaniami i strukturą. Rola członkostwa Polski w rozwoju gospodarczym naszego kraju, wynikającym z uczestnictwa w czterech swobodach obowiązujących w krajach członkowskich. Działania podejmowane w ramach Unii wspierające rozwój gospodarczy. Znaczenie współpracy w warunkach współczesnych zagrożeń.												
Inne informacje												
Wyliczenie:												
Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
udziałem w wykładach							15		15			
przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10					
Razem godzin:							25		15		0	
Razem punktów ECTS:							1		0,6		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							H1_W01; H1_W02					
Cele i treści ramowe sformułował							prof. dr hab. Elżbieta Szymańska		Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim							2026/2027					
Wykład												
1 Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Fundamenty narracji: integracja w kontekście historycznym - ewolucja i upadek imperiów i formuł wielokulturowych.												
2 Warunki, założenia i formy integracji we współczesnej gospodarce.												
3 Przesłanki integracji europejskiej - ordoliberalizm i koncepcja dobrego państwa.												
4 Ojcowie – założyciele wspólnot europejskich: Robert Schuman, Jean Monnet, Konrad Adenauer, Alcide de Gasperi, Paul-Henri Spaak, Sicco Mansholt, Walter Hallstein/												
5 Początki integracji europejskiej: Europejska Wspólnota Węgla i Stali (EWWiS), Europejska Wspólnota Energii Atomowej (EWEA), Europejska Wspólnota Gospodarcza (EWG).												
6 Formy i dynamika integracji gospodarczej: strefa wolnego handlu i unia celna, wspólny rynek, unia monetarna.												
Treści programowe												
7 Traktat założycielski Unii Europejskiej z Maastricht .												
8 Warunki członkostwa w Unii Europejskiej i droga Polski do Unii Europejskiej.												
9 System instytucjonalny Wspólnot Europejskich i Unii Europejskiej.												
10 Polityki Unii Europejskiej i swobody przepływu towarów, kapitału, usług i osób.												
11 Finansowe formy wspierania rozwoju państw członkowskich Unii Europejskiej.												
12 Formy współpracy i pozafinansowego wspierania rozwoju przedsiębiorstw i społeczności państw członkowskich - cele horyzontalne.												
13 Unia Europejska w obliczu zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych.												
14 Polska w Unii Europejskiej – pozytywne i negatywne konsekwencje członkostwa oraz perspektywy w świetle kolejnej agendy.												
15 Perspektywy i dylematy rozwoju Unii Europejskiej. Zaliczenie pisemne.												

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi

Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny: 5,0 100%-91% 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	kluczowe nurty ideowe integracji gospodarczej oraz ich wpływ na kształtowanie się europejskiego systemu wartości i norm społecznych	H1_W01		
E2	sylwetki liderów i ojców założycieli Unii Europejskiej, modele instytucji europejskich, rozumiejąc ich historyczne uwarunkowania i znaczenie dla budowania integracji	H1_W01		
E3	techniki narracyjne stosowane w dokumentach unijnych, a także rolę legislatury i instytucji UE w procesach integracyjnych i kreowania narracji publicznej	H1_W01; H1_W02		
E4	rolę współpracy i wymiany doświadczeń w mechanizmach działania instytucji europejskich oraz przedstawicieli poszczególnych państw członkowskich,a także cechy charakterystyczne wspólnot euorpejskich	H1_W01; H1_W02		
E5	w jaki sposób wsparcie finansowe i pozafinansowe Unii Europejskiej przyczynia się do rozwoju wszystkich jej członków	H1_W01; H1_W02		

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W
E2	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W
E3	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W
E4	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W
E5	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	W

Literatura podstawowa	1	Krótki przewodnik po Unii Europejskiej, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2026: https://op.europa.eu/pl/web/general-publications
	2	Kuźbiał K., Historia integracji europejskiej, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II, Kraków 2024: https://doi.org/10.15633/9788383700632.01
	3	Rada Unii Europejskiej, Unia Europejska. Fakty i liczby, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2020: https://op.europa.eu/pl/web/general-publications
Literatura uzupełniająca	1	Pionierzy Unii Europejskiej [audiobook], Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2026: https://op.europa.eu/webpub/com/eu-pioneers/en/
	2	Dziedzic E., Szymańska E., Zawistowska H., Heliński W., Migdał M., Innowacyjność w turystyce: poradnik dla przygotowujących, oceniających i realizujących projekty innowacyjne i proinnowacyjne z zakresu turystyki, Ministerstwo Sportu i Turystyki, Forum Turystyki Regionów, Warszawa–Poznań–Szczecin 2016.
	3	Tomczonek Z. (red.), Filozoficzno-kulturowe i prawno-gospodarcze aspekty procesów integracyjnych w Europie Środkowo-Wschodniej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.

Koordynator zajęć:	prof. dr hab. Elżbieta Szymańska	Data:	2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	HES II	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Historia integracji międzynarodowej	Kod	H1w2s.004
		Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	2
		Punkty ECTS	1
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	-		

Cele zajęć	Zapoznanie studentów z istotą, genezą i historyczną ewolucją międzynarodowej integracji gospodarczej, jej przesłankami, warunkami, funkcjami oraz podstawowymi etapami. Zajęcia umożliwiają zrozumienie różnic między integracją międzynarodową a ponadnarodową oraz poznanie wybranych teorii integracji międzynarodowej. Istotnym celem jest również przedstawienie genezy i przebiegu najważniejszych procesów integracyjnych w Europie, Azji, obu Amerykach, Afryce oraz w regionie Australii i Nowej Zelandii, a także kształtowanie wiedzy pozwalającej porównywać modele i doświadczenia integracyjne w różnych częściach świata.

Ramowe treści programowe	Pojęcie, przesłanki, warunki i funkcje międzynarodowej integracji gospodarczej. Etapy integracji międzynarodowej i ich ewolucja historyczna. Integracja międzynarodowa i ponadnarodowa. Wybrane teorie integracji międzynarodowej. Geneza i przebieg integracji europejskiej, azjatyckiej, amerykańskiej, afrykańskiej oraz integracji Australii i Nowej Zelandii. Charakterystyka wybranych ugrupowań integracyjnych, m.in. UE, EFTA, CEFTA, Euroazjatyckiej Unii Gospodarczej, WNP, ASEAN, SAARC, SAPTA, SOW, MERCOSUR, CARICOM, NAFTA, Unii Afrykańskiej, AfCFTA, ECOWAS, IGAD, ANZCERTA i SPARTECA.

Inne informacje	

Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	15	15	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10		
	Razem godzin:	25	15	0
	Razem punktów ECTS:	1	0,6	0,0

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	H1_W01; H1_W02		

Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. Katarzyna Czerewacz-Filipowicz, prof. PB	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2026/2027

Treści programowe	Wykład	
	1	Pojęcie międzynarodowej integracji gospodarczej. Ewolucja etapów międzynarodowej integracji państw.
	2	Przesłanki, funkcje i warunki międzynarodowej integracji gospodarczej państw.
	3	Integracja międzynarodowa a integracja ponadnarodowa, rola instytucji i regulacji.
	4	Teorie integracji międzynarodowej: federalizm, funkcjonalizm, neofunkcjonalizm, międzyrządowość, liberalna międzyrządowość i podejścia współczesne.
	5	Geneza integracji europejskiej po II wojnie światowej: od planu Schumana do Unii Europejskiej. Współczesne wyzwania m.in. koncepcja Unii Energetycznej.
	6	Wybrane ugrupowania i procesy integracyjne w Europie: EFTA, CEFTA, Euroazjatycka Unia Gospodarcza, WNP.
	7	Geneza i przebieg integracji w Azji Południowo-Wschodniej: ASEAN.
	8	Integracja w Azji Południowej i Eurazji: m.in. SAARC, SAPTA, SOW.
	9	Inicjatywa Pasa i Drogi jako koncepcja integracji międzynarodowej.
	10	Integracja w Ameryce Północnej i Środkowej: m.in. NAFTA oraz CARICOM.
	11	Integracja w Ameryce Południowej: MERCOSUR i wybrane inicjatywy regionalne.
	12	Geneza i przebieg integracji w Afryce. Od OJA do Unii Afrykańskiej, inne inicjatywy m.in. ECOWAS, IGAD.
	13	AfCFTA jako współczesny etap integracji gospodarczej Afryki.
	14	Integracja Australii i Nowej Zelandii oraz relacje z państwami Pacyfiku: ANZCERTA, SPARTECA; podsumowanie porównawcze modeli integracji.

	15	Zaliczenie zajęć.	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną	
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną	
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe	
Warunki zaliczenia	W	Student ma obowiązek przystąpić do zaliczenia w wyznaczonym terminie. Ocena wynika z uzyskanej przez studenta punktacji. Kryteria oceny: 5,0 100%-91% 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%	
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
		Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie			
E1	podstawowe pojęcia, przesłanki, funkcje i warunki międzynarodowej integracji gospodarczej oraz etapy jej rozwoju	H1_W01	
E2	różnice między integracją międzynarodową i ponadnarodową oraz rolę instytucji w procesach integracyjnych	H1_W01	
E3	wybrane teorie integracji międzynarodowej i ich znaczenie dla wyjaśniania zjawisk integracyjnych	H1_W01; H1_W02	
E4	genezę i przebieg integracji europejskiej oraz najważniejsze ugrupowania integracyjne w Europie	H1_W01; H1_W02	
E5	genezę i przebieg procesów integracyjnych w Azji, Amerykach, Afryce oraz w regionie Australii i Nowej Zelandii, a także ich specyfikę	H1_W01; H1_W02	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	zaliczenie pisemne testowe	W	
E2	zaliczenie pisemne testowe	W	
E3	zaliczenie pisemne testowe	W	
E4	zaliczenie pisemne testowe	W	
E5	zaliczenie pisemne testowe	W	
Literatura podstawowa	1	Czerewacz-Filipowicz K., Międzynarodowe procesy integracyjne państw – wybrane zagadnienia, Akademia Zarządzania 2022, 6(4), s. 297–3094.	
	2	Budnikowski A., Ekonomia międzynarodowa, Polskie Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa 2021.	
	3	Acharya A., De Lombaerde P., Futák-Campbell B., Iroulo L.C., Peixoto Batista J. (red.), Essays on Global Regionalism I: The Past, Present and Future of Regionalism Studies, Springer Nature, Switzerland AG 2026.	
	4	Acharya A., De Lombaerde P., Futák-Campbell B., Iroulo L.C., Peixoto Batista J. (red.), Essays on Global Regionalism II: Will Regions Save the World?, Springer Nature, Switzerland AG 2026.	
Literatura uzupełniająca	1	Krugman P., Melitz M., Obstfeld M., International economics: Theory & policy (12th ed.), Pearson Education 2022	
	2	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 1: Classical Regional Integration (1945–1970), Sage Publications 2013.	
	3	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 2: Revisions of Classical Regional Integration (1970–1990), Sage Publications 2013.	
	4	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 3: The New Regionalism (1990–2000), Sage Publications 2013.	
	5	De Lombaerde P., Söderbaum F. (red.), Regionalism. Vol. 4: Comparative Regionalism (2000–2010), Sage Publications 2013.	
Koordinator zajęć:	dr hab. Katarzyna Czerewacz-Filipowicz, prof. PB		Data: 2025-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Język angielski techniczny I							Kod		L1zip2n.100a		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		2		
	16							Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć												
Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.												
Ramowe treści programowe												
Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.												
Inne informacje												
zajęcia kształtują umiejętności praktyczne												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16		
	przygotowaniem do bieżących zajęć							34		34		
	Razem godzin:							50	16	50		
	Razem punktów ECTS:							2	0,6	2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_U10; I_U12; I_U14				
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim												
2026/2027												
Ćwiczenia audytoryjne												
Treści programowe	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. Kultura korporacyjna – ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem.										
	2	Równowaga między życiem zawodowym a prywatnym – ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – czasy przyszłe. Wprowadzenie podstawowego słownictwa matematycznego i technicznego.										
	3	Budowanie relacji w biznesie – rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Przedstawianie się w zespole międzynarodowym – rozwijanie umiejętności biznesowych.										
	4	Firmowy news blog – rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem i pisanie; ćwiczenia gramatyczne: wyrażenia z czasownikiem to be. Ćwiczenia w opisywaniu prostych procesów technologicznych.										
	5	Rozwijanie zasobu słownictwa związanego z inżynierią produkcji. Szkolenia i rozwój - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – strona bierna z czasownikami modalnymi.										
	6	Komunikacja w zespole - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych zajmujących się pracą nad wspólnymi projektami technologicznymi – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Sprawne zebrania - rozwijanie umiejętności biznesowych.										
	7	Test zaliczeniowy pisemny.										
	8	Zaliczenie ustne: autoprezentacje: przedstawienie siebie jako studenta zarządzania i inżynierii produkcji na Politechnice Białostockiej										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-										
Forma zaliczenia		Ć test językowy; wypowiedź ustna										

Warunki zaliczenia	Ć test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji	Ć		
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com		
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.		
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.		
	2	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.		
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.		
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Język niemiecki techniczny I					Kod		L1zip2n.100b		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		2
		16							Punkty ECTS		2
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć		Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.									
Ramowe treści programowe		Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.									
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						0	0		
		udziałem w innych formach zajęć						16	16	16	
		przygotowaniem do bieżących zajęć						34		34	
		Razem godzin:						50	16	50	
		Razem punktów ECTS:						2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_U10; I_U12; I_U14			
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2026/2027									
Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne									
		1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP. Budowa zdania w języku niemieckim – praca z tekstem pisany. Dyskusja dotycząca tekstu naukowego – pytania niebezpośrednie.								
		2	Podstawowe definicje dotyczące inżynierii produkcji – czasowniki modalne. Podstawowe definicje dotyczące zarządzania i inżynierii produkcji, ich związki z innymi dziedzinami – zaimki osobowe.								
		3	Podstawy budowy urządzeń stosowanych w inżynierii mechanicznej – szyk końcowy. Inżynieria produkcji w Polsce – szyk przestawny.								
		4	Zagrożenia środowiskowe spowodowane rozwojem cywilizacji – powtórzenie czasów przeszłych Perfekt, Imperfekt, Plusquamperfekt.								
		5	Wyrażanie przypuszczeń, przewidywań, konsekwencji – Konjunktiv II.								
		6	Aktualne trendy i problemy inżynierii produkcji.								
		7	Test zaliczeniowy.								
		8	Zaliczenie ustne: autoprezentacje.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-									
Forma zaliczenia		Ć	test językowy; wypowiedź ustna								
Warunki zaliczenia		Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).								
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego...: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:		mgr Artur Kuźmicz	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Język rosyjski techniczny I			Kod	L1zip2n.100c				
				Rodzaj zajęć	obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	16							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.								
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.								
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach				0	0			
	udziałem w innych formach zajęć				16	16		16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć				34			34	
	Razem godzin:				50	16		50	
	Razem punktów ECTS:				2	0,6		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
						I_U10; I_U12; I_U14			
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska				Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków zaliczania. Opowiadanie o sobie. Formy przedstawiania się. Użycie zaimków osobowych. Budowa zdania w języku rosyjskim.							
	2	Jednostki miary w inżynierii mechanicznej. Oznaczanie czasu oraz określanie daty. Zastosowanie liczebników głównych i porządkowych. Normalizacja i standardy w inżynierii produkcji. Formy osobowe czasownika we wszystkich czasach.							
	3	Nowoczesne technologie w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Formy deklinacyjne rzeczowników. Użycie form trybu przypuszczającego i rozkazującego czasowników.							
	4	Utrwalenie pisowni znaku miękkiego w formach czasownikowych. Przysłówki. Zasady tworzenia i czytania dokumentacji technicznej w inżynierii produkcji. Użycie przysłówków.							
	5	Bezpieczeństwo i higiena pracy w środowisku technicznym inżynierii produkcji. Zajęcia specjalistyczne. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania inżynierii produkcji. Konwersacje.							
	6	Zajęcia specjalistyczne. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Konwersacje. Powtórzenie materiału leksykalnego i gramatycznego.							
	7	Test zaliczeniowy pisemny.							
	8	Zaliczenie ustne - Autoprezentacja.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna								

Warunki zaliczenia	Ć test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji	Ć		
Literatura podstawowa	1 Pado A., Start.ru 2, WSiP, Warszawa 2006.			
	2 Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.			
	3 Cieplicka M., Torzewska D., Русский язык, Kompendium tematyczno-leksykalne 1, Wagros, Poznań 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.			
	2 Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2019.			
	3 Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2022.			
	4 Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:	mgr Irena Kamińska	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Język angielski techniczny I					Kod		L1zip2s.100a		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W					Semestr		2		
		Ć					Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od		2026/2027									
Zajęcia wprowadzające											
Cele zajęć		Dokonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.									
Ramowe treści programowe		Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.									
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych
		udziałem w wykładach					0		0		
		udziałem w innych formach zajęć					30		30		30
		przygotowaniem do bieżących zajęć					20				20
		Razem godzin:					50		30		50
		Razem punktów ECTS:					2		1,2		2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
									I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2026/2027									
		Ćwiczenia audytoryjne									

11	Komunikacja w zespole - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych zajmujących się pracą nad wspólnymi projektami technologicznymi – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie.			
12	Sprawne zebrania - rozwijanie umiejętności biznesowych.			
13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.			
14	Test zaliczeniowy pisemny 2.			
15	Zaliczenie ustne: autoprezentacje: przedstawienie siebie jako studenta zarządzania i inżynierii produkcji na Politechnice Białostockiej			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna			
Warunki zaliczenia	Ć test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji	Ć		
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com		
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.		
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O’Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.		
	2	Dubicka I., O’Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.		
	3	Bonamy D.,Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.		
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Język niemiecki techniczny I					Kod		L1zip2s.100b	
							Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W					Semestr		2	
		Ć					Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od		2026/2027								
Zajęcia wprowadzające										
Cele zajęć		Dokształcenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.								
Ramowe treści programowe		Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.								
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych	
		udziałem w wykładach					0		0	
		udziałem w innych formach zajęć					30		30	
		przygotowaniem do bieżących zajęć					20		20	
		Razem godzin:					50		30	
		Razem punktów ECTS:					2		1,2	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności	
									I_U10; I_U12; I_U14	
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2026/2027								
Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne								
		1		Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP.						
		2		Budowa zdania w języku niemieckim – praca z tekstem pisany.						
		3		Dyskusja dotycząca tekstu naukowego – pytania niebezpośrednie.						
		4		Podstawowe definicje dotyczące inżynierii produkcji – czasowniki modalne.						
		5		Podstawowe definicje dotyczące zarządzania i inżynierii produkcji, ich związki z innymi dziedzinami – zaimki osobowe.						
		6		Podstawy budowy urządzeń stosowanych w inżynierii mechanicznej – szyk końcowy.						
		7		Test zaliczeniowy pisemny 1.						
		8		Inżynieria produkcji w Polsce – szyk przestawny.						
		9		Zagrożenia środowiskowe spowodowane rozwojem cywilizacji – powtórzenie czasów przeszłych Perfekt, Imperfekt, Plusquamperfekt.						
		10		Wyrażanie przypuszczeń, przewidywań, konsekwencji – Konjunktiv II.						
		11		Aktualne trendy i problemy inżynierii produkcji.						
		12		Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.						
		13		Test zaliczeniowy 2.						
		14		Zaliczenie ustne: autoprezentacje.						
15		Zaliczenie ustne: autoprezentacje.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-								
Forma zaliczenia		Ć test językowy; wypowiedź ustna								
Warunki zaliczenia		Ć test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).								

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego....: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:		mgr Artur Kuźmicz	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Język rosyjski techniczny I			Kod	L1zip2s.100c
				Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps
	30				
Semestr				2	
Punkty ECTS				2	
Program obowiązuje od				2026/2027	
Zajęcia wprowadzające				-	
Cele zajęć	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.				
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.				
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych
	udziałem w wykładach			0	0
	udziałem w innych formach zajęć			30	30
	przygotowaniem do bieżących zajęć			20	20
	Razem godzin:			50	30
	Razem punktów ECTS:			2	1,2
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza			Umiejętności	Kompetencje społeczne
				I_U10; I_U12; I_U14	
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska			Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2026/2027				
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne				
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków zaliczania.			
	2	Opowiadanie o sobie. Formy przedstawiania się. Użycie zaimków osobowych. Budowa zdania w języku rosyjskim.			
	3	Jednostki miary w inżynierii mechanicznej. Oznaczanie czasu oraz określanie daty. Zastosowanie liczebników głównych i porządkowych.			
	4	Normalizacja i standardy w inżynierii produkcji. Formy osobowe czasownika we wszystkich czasach.			
	5	Nowoczesne technologie w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Formy deklinacyjne rzeczowników.			
	6	Użycie form trybu przypuszczającego i rozkazującego czasowników. Powtórzenie.			
	7	Test zaliczeniowy pisemny 1. Utrwalenie pisowni znaku miękkiego w formach czasownikowych.			
	8	Omówienie testu. Przymiotnik.			
	9	Zasady tworzenia i czytania dokumentacji technicznej w inżynierii produkcji. Użycie przysłówków.			
	10	Bezpieczeństwo i higiena pracy w środowisku technicznym inżynierii produkcji. Zajęcia specjalistyczne. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania inżynierii produkcji. Konwersacje.			
	11	Zajęcia specjalistyczne. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Konwersacje.			
	12	Słownictwo specjalistyczne z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału leksykalnego i gramatycznego.			
	13	Test zaliczeniowy pisemny 2.			
	14	Omówienie testu zaliczeniowego 2. Zaliczenie ustne - Autoprezentacja.			
15	Zaliczenie ustne - Autoprezentacja.				

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji	Ć		
Literatura podstawowa	1	Pado A., Start.ru 2, WSiP, Warszawa 2006.		
	2	Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
	3	Cieplicka M., Torzewska D., Русский язык, Kompendium tematyczno-leksykalne 1, Wagros, Poznań 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
	2	Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2019.		
	3	Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2022.		
	4	Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.		
Koordynator zajęć:		mgr Irena Kamińska		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne					
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki					
Nazwa zajęć		Wychowanie fizyczne I					Kod		S1zip2s.401					
							Rodzaj zajęć		obieralne					
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		2			
		30					Punkty ECTS		0					
Program obowiązuje od							2026/2027							
Zajęcia wprowadzające							-							
Cele zajęć							Zainteresowanie studentów kulturą fizyczną i aktywnością sportową. Rozwijanie sprawności fizycznej, wyrabianie prawidłowych nawyków higienicznych i zdrowotnych przygotowujących do aktywnego spędzania czasu wolnego i skutecznej regeneracji organizmu. Nauczenie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Zapoznanie studentów ze sprzętem sportowym znajdującym się na siłowniach i w sali aerobiku oraz sposobami jego użytkowania. Poznanie przepisów obowiązujących na siłowniach, umożliwiających bezpieczne ćwiczenie.							
Ramowe treści programowe							Dyscypliny sportowe: futsal, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy, trening siłowy. Przepisy sportowe obowiązujące w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Przeprowadzenie prawidłowej rozgrzewki. Kształtowanie podstawowych cech motorycznych. Technika pracy na przyrządach znajdujących się w siłowni. Ćwiczenia kształtujące prawidłową sylwetkę. Metody budowania masy mięśniowej, kształtowania siły, mocy, lokalnej wytrzymałości siłowej. Metody redukcji tkanki tłuszczowej. Przygotowanie do samodzielnego ćwiczenia i ułożenia planu jednostki treningowej w siłowni. Praktyczne zastosowania taktyki i techniki w ćwiczonych grach sportowych. Udział w rozgrywkach wydziałowych.							
Inne informacje							zajęcia kształtują umiejętności praktyczne							
Wyliczenie:							Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
							udziałem w wykładach		0		0			
							udziałem w innych formach zajęć		30		30		30	
							Razem godzin:		30		30		30	
							Razem punktów ECTS:		0		0,0		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne			
									I_U13; I_U14		I_K04			
Cele i treści ramowe sformułował			mgr Dawid Szczerbiński				Data:		2026-05-05					
Realizacja w roku akademickim							2026/2027							
Treści programowe							Ćwiczenia audytoryjne							
							1 Przepisy BHP i regulamin obiektu sportowego, tematyka zajęć z wf, warunki zaliczenia.							
							2 Zasady efektywnego i bezpiecznego korzystania z przyrządów i przyborów na siłowni i salach gier.							
							3 Podstawy rozgrzewki.							
							4 Rodzaje treningów siłowych, fizjologia pracy mięśniowej.							
							5 Ocena umiejętności gry w zakresie siatkówki, koszykówki, futsalu, tenisa stołowego. Przepisy gry.							
							6 Sposoby poruszania się po boisku (gry sportowe).							
							7 Nauka i doskonalenie odbić (siatkówka).							
							8 Podania i przyjęcia piłki (futsal).							
							9 Chwyty i podania (koszykówka).							
							10 Żonglerka (futsal).							
							11 Rzuty do kosza (koszykówka).							
							12 Zagrywka - nauka i doskonalenie (siatkówka).							
							13 Doskonalenie poznanych elementów taktyki i techniki w grach sportowych.							
							14 Turnieje w grach (siatkówka, koszykówka, futsal, tenis stołowy).							
							15 Sprawdziany i testy sprawności i wydolności fizycznej.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć ćwiczenia przedmiotowe												
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-												

Forma zaliczenia	Ć	sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)		
		Na ocenę 5 (bardzo dobry) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawdliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry 6. Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) Na ocenę 4,5 (dobry +) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawdliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,5 3. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,5 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry 6. Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) Na ocenę 4,0 (dobry) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i maksymalnie jedna nieusprawdliwiona nieobecność 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,0 3. W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popełnienie nieznacznych błędów 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry 6. Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z niewielkimi błędami Na ocenę 3,5 (dostateczny +) 1. Uczestnictwo w zajęciach ze średnią aktywnością i maksymalnie dwie nieusprawdliwione nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 3,5 3. W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popełnienie nieznacznych błędów 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dostatecznym 5. Współpraca w zespole podczas gry w stopniu dostatecznym 6. Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z niewielkimi błędami Na ocenę 3,0 (dostateczny) 1. Uczestnictwo w zajęciach z niską aktywnością i maksymalnie trzy nieusprawdliwione nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 3,0 3. W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popełnienie istotnych błędów 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu 5. Współpraca w zespole podczas gry w stopniu dostatecznym 6. Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z istotnymi błędami Na ocenę 2,0 (niedostateczny) 1. Uczestnictwo w zajęciach z bardzo niską aktywnością i więcej niż trzy nieusprawdliwione nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 2,0 3. Brak umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia prawidłowej rozgrzewki 4. Nieznajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu 5. Nieumiejętność współpracy w zespole podczas gry 6. Nieumiejętność ułożenia uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)		
Warunki zaliczenia	Ć			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
			Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne
	Umiejętności: student potrafi			
E1	zastosować zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych, urządzeń i przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu		I_U13	
E2	stosować się do podstawowych przepisów i wykorzystywać elementy taktyczno-techniczne dyscyplin sportowych realizowanych podczas zajęć wf		I_U13	
E3	sporządzić dla siebie uproszczony plan treningowy i wykonać ćwiczenia kształtujące poszczególne partie mięśniowe i cechy układu mięśniowego		I_U14	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E4	współpracy w zespole i uczestnictwa w rywalizacji sportowej		I_K04	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się		Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	sprawdzian		Ć	
E2	sprawdzian		Ć	
E3	sprawdzian		Ć	
E4	sprawdzian		Ć	
Literatura podstawowa	1	Delavier F., Gundill M., Modelowanie sylwetki metodą Delaviera: ćwiczenia i programy treningu siłowego, PZWL, Warszawa 2012.		
	2	Grządziel G., Piłka siatkowa, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice 2012.		
	3	Valdericeda F., Futsal: taktyka i ćwiczenia taktyczne, MH, Ruda Śląska 2012.		
	4	Wróblewski F., Koszykówka (historia, zasady, trening), Dragon, Bielsko-Biała 2011.		
Literatura uzupełniająca	1	Clemenceau J-P., Delavier F., Stretching: ilustrowany przewodnik, PZWL, Warszawa 2012.		
	2	Delavier F., Atlas treningu siłowego, PZWL, Warszawa 2011.		
	3	Wołyniec J. (red.), Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym, BK, Wrocław 2006.		
	4	Wróblewski F., Siatkówka, Dragon, Bielsko-Biała 2010.		
Koordynator zajęć:	mgr Dawid Szczerbiński		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Matematyka dla inżynierów II			Kod	Z1zip2n.001				
				Rodzaj zajęć	obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	16	16						Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1n.002								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z elementami matematyki wyższej jako zaawansowanego narzędzia analizy w pracy inżyniera produkcji. Student nabędzie umiejętności wykonywania analiz i opracowań oraz rozwiązywania problemów złożonych i nietypowych z wykorzystaniem aparatu algebry liniowej.								
Ramowe treści programowe	Liczby zespolone: postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza, podstawowe operacje. Rachunek macierzowy: działania na macierzach, wyznaczniki, macierze odwrotne, rząd macierzy. Układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach			16	16				
	udziałem w innych formach zajęć			16	16	16			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu			10					
	przygotowaniem do bieżących zajęć			73		73			
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych			10		10			
	Razem godzin:			125	32	99			
	Razem punktów ECTS:			5	1,3	4,0			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
				I_W01	I_U01; I_U05; I_U07	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus			Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
Treści programowe	Wykład								
	1	Wprowadzenie do liczb zespolonych. Działania na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej.							
	2	Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej.							
	3	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.							
	4	Macierze: definicja i rodzaje macierzy, podstawowe działania na macierzach.							
	5	Metody obliczania wyznaczników macierzy.							
	6	Metody wyznaczania macierzy odwrotnej oraz rzędu macierzy.							
	7	Rozwiązywanie układów równań z wykorzystaniem rachunku macierzowego.							
	8	Zaliczenie wykładu.							
	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Postać algebraiczna liczby zespolonej, podstawowe operacje wykonywane na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej.							
	2	Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci trygonometrycznej i wykładniczej.							
	3	Obliczanie zadań wykorzystujących potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych							
	4	Rozwiązywanie zadań dotyczących macierzy: rodzaje macierzy, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i transpozycja macierzy.							
	5	Obliczanie wyznaczników macierzy.							
	6	Wyznaczanie macierzy odwrotnej oraz rzędu macierzy.							
	7	Rozwiązywanie układów równań liniowych za pomocą rachunku macierzowego.							
	8	Kolokwium.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny							
	Ć	metody praktyczne oraz aktywizujące (praca indywidualna, praca w grupach)							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny							

Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: testowe		
	Ć	kolokwium; praca w grupach		
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie minimum 51% punktów z testu). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.		
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie łącznie przynajmniej 51% punktów z kolokwium i pracy w grupach). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia, twierdzenia i wzory matematyczne (związane z rachunkiem macierzowym i liczbami zespolonymi)	I_W01		
E2	metody rozwiązywania zadań z zakresu algebry liniowej dotyczących inżynierii produkcji	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać poznane pojęcia, twierdzenia i wzory matematyczne do rozwiązywania zadań dotyczących zagadnień w inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
E4	wykonywać działania na macierzach, liczbach zespolonych oraz rozwiązywać układy równań liniowych w obszarze inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wykorzystania analizy matematycznej liczb zespolonych i algebry liniowej w obszarze inżynierii produkcji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne: testowe	W		
E2	zaliczenie pisemne: testowe	W		
E3	kolokwium; praca w grupach	Ć		
E4	kolokwium; praca w grupach	Ć		
E5	kolokwium; praca w grupach	Ć		
Literatura podstawowa	1	Jarocka M., Kozłowska J., Madras-Kobus B., Olszewska A., Rachunek macierzowy. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2020. https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2020/		
	2	Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa: definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2023.		
	3	Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2022.		
Literatura uzupełniająca	1	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.		
	2	Kłopotowski J., Algebra liniowa, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2013.		
Koordynator zajęć:	dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Fizyka dla inżynierów produkcji						Kod		Z1zip2n.002	
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
		8		24					Punkty ECTS	5	
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								-			
Cele zajęć		Celem zajęć jest przekazanie studentom wiedzy fizycznej niezbędnej w pracy inżyniera produkcji oraz rozwijanie umiejętności analizy zjawisk technicznych występujących w procesach produkcyjnych.									
Ramowe treści programowe		Znaczenie fizyki w technice i produkcji. Wielkości fizyczne i układ SI. Kinematyka i dynamika ruchu. Praca, energia, moc i efektywność energetyczna maszyn. Tarcie i wytrzymałość materiałów. Drgania i fale w technice. Mechanika płynów. Termodynamika techniczna. Wymiana ciepła i izolacja. Magnetyzm i elektromagnetyzm. Fizyka czujników i pomiarów. Optyka i systemy wizyjne. Nowoczesne technologie fizyczne w produkcji.									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8		
		udziałem w innych formach zajęć						24	24	24	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						10			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						55		55	
		opracowaniem wyników i sprawozdania						18		18	
		przygotowaniem do zaliczenia						10		10	
		Razem godzin:						125	32	107	
		Razem punktów ECTS:						5	1,3	4,3	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W03	I_U02; I_U06	I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Elżbieta Krawczyk, mgr inż. Honorata Sierocka						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2026/2027									
Treści programowe		Wykład									
		1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia wykładu. Wprowadzenie do fizyki w inżynierii produkcji. Wielkości fizyczne i jednostki układu SI.								
		2	Statyka - warunki równowagi, moment siły, zastosowania inżynierskie. Kinematyka i dynamika ruchu. Zastosowanie w maszynach produkcyjnych.								
		3	Praca, energia, moc i efektywność energetyczna maszyn.								
		4	Tarcie, zużycie i wytrzymałość materiałów. Drgania i fale w praktyce inżynierskiej.								
		5	Mechanika płynów - ciśnienie, przepływ cieczy i gazów, układy hydrauliczne i pneumatyczne. Termodynamika techniczna. Wymiana ciepła i izolacje techniczne.								
		6	Prąd elektryczny stały - podstawowe wielkości, prawo Ohma. Magnetyzm i elektromagnetyzm w praktyce inżynierskiej.								
		7	Fizyka czujników i pomiarów w produkcji. Optyka i systemy wizyjne. Nowoczesne technologie fizyczne w produkcji.								
		8	Zaliczenie wykładu.								
		Laboratorium									
1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia laboratorium. Zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium. Omówienie podstawowych zjawisk fizycznych. Jednostki, pomiary, interpretacja wyników technicznych.										
2	Statyka, kinematyka i dynamika ruchu w praktyce inżynierskiej. Optyka, elektrostatyka i prąd stały w instalacjach przemysłowych.										

	3	Wyznaczanie modułu Younga metodą zginania pręta.
	4	Wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu i pryzmatu.
	5	Wyznaczanie współczynnika tarcia tocznego za pomocą wahadła nachylonego.
	6	Wyznaczanie zmian termicznych rezystancji metali i półprzewodników.
	7	Badanie właściwości ogniw fotowoltaicznych.
	8	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	L	instruktaż wprowadzający; ćwiczenia laboratoryjne; metoda eksperymentu; rozwiązywanie zadań problemowych; praca w małych zespołach; konsultacje stanowiskowe
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i/lub otwartymi
	L	ocena sprawozdań z wybranych zadań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe
		Ocena z zaliczenia wykładu zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów; - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów; - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów; - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów; - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów; - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.

Warunki zaliczenia	Student jest zobowiązany do przygotowania sprawozdań z ćwiczeń wykonywanych na wskazanych przez prowadzącego stanowiskach laboratoryjnych oraz zaliczenia wszystkich sprawdzianów cząstkowych co najmniej na minimalną wymaganą liczbę punktów. Za każde sprawozdanie oraz za każdy sprawdzian cząstkowy student może uzyskać od 0 do 5 punktów. Wystawienie oceny końcowej będzie przebiegało według poniższego schematu: L - 51%-60% możliwej do uzyskania liczby punktów - 3,0; - 61%-70% możliwej do uzyskania liczby punktów - 3,5; - 71%-80% możliwej do uzyskania liczby punktów - 4,0; - 81%-90% możliwej do uzyskania liczby punktów - 4,5; - 91%-100% możliwej do uzyskania liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne opisujące obiekty i wyjaśniające zależności występujące w typowych dla obszaru produkcji systemach technicznych	I_W03		
Umiejętności: student potrafi				
E2	wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu fizyki do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, identyfikowanych w obszarze inżynierii mechanicznej		I_U02	
E3	wykorzystywać metody analityczne i symulacyjne do planowania i przeprowadzania eksperymentów		I_U06	
E4	przeprowadzić eksperyment laboratoryjny, dokonać pomiarów wielkości fizycznych, a także zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski		I_U06	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznego myślenia podczas analizy uzyskiwanych wyników pomiarów i ich interpretacji			I_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	ocena sprawozdań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe	L
E3	ocena sprawozdań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe	L
E4	ocena sprawozdań laboratoryjnych	L
E5	ocena sprawozdań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe	L

Literatura podstawowa	1	Ling S.J., Sanny J., Moebs W., Fizyka dla szkół wyższych, tom I-III, OpenStax Poland, Warszawa 2018.		
	2	Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, tom I-V, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022 (tom I i III), 2014 (tom II, IV i V).		
	3	Garbarczyk J.E., Wasiucionek M., Pietrzak T.K., Zadania i przykłady z fizyki, Wydanie 2., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2026.		
	4	Massalski J.M., Massalska M., Fizyka dla inżynierów, Część 1. Fizyka klasyczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2012.		
	5	Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M., Gottlieb M.A. (red.), Pfeiffer R. (red.), Phillips R., Feynmana wykłady z fizyki: zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.		
Literatura uzupełniająca	1	Hossenfelder S., Zagubione w matematyce: fizyka w pułapce piękna, Copernicus Center Press, Kraków 2019.		
	2	Hewitt P.G., Wolf P.R., Dąbkowska-Kowalik M. (Tł.), Sikorski W. (Tł.), Fizyka wokół nas: zadania, Wydanie I., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.,		
	3	Bahr B., Resag J., Riebe K., Władyka-Leitretter A., Fascynująca fizyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Zrównoważony rozwój						Kod		Z1zip2n.003	
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
		8						Punkty ECTS		1	
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z koncepcją zrównoważonego rozwoju jako podstawą procesów rozwoju społeczno-gospodarczego współczesnego świata oraz systemowego spojrzenia na rzeczywistość społeczno-gospodarczą powiązaną ze środowiskiem naturalnym.									
Ramowe treści programowe		Przesłanki zrównoważonego rozwoju. Podstawy systemowego spojrzenia na problemy współczesnego świata. Geneza koncepcji zrównoważonego rozwoju. Definicja, cele i zasady zrównoważonego rozwoju. Narzędzia wdrażania zrównoważonego rozwoju. Realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w Polsce i na świecie. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						17			
		Razem godzin:						25	8	0	
		Razem punktów ECTS:						1	0,3	0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
							I_W04; I_W06		I_K05		
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Joanna Godlewska						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2026/2027				
Treści programowe		Wykład									
		1	Omówienie zakresu wykładu oraz warunków zaliczania i oceniania. Wprowadzenie do koncepcji zrównoważonego rozwoju (ZR).								
		2	Przesłanki zrównoważonego rozwoju - kryzys ekologiczny i cywilizacyjny. Środowisko jako system złożony. Podstawy podejścia systemowego.								
		3	Geneza i definicja zrównoważonego rozwoju. Cele i zasady zrównoważonego rozwoju.								
		4	Zrównoważony rozwój w polityce międzynarodowej oraz unijnej. Gospodarka o obiegu zamkniętym, gospodarka niskoemisyjna oraz zielona gospodarka jako elementy koncepcji zrównoważonego rozwoju.								
		5	Narzędzia wdrażania zrównoważonego rozwoju. Strategie zrównoważonego rozwoju na różnych szczeblach zarządzania.								
		6	Partycypacja społeczna w realizacji zrównoważonego rozwoju. Dobre praktyki zrównoważonego rozwoju na świecie i w Polsce.								
		7	Monitorowanie zrównoważonego rozwoju. Obowiązki przedsiębiorstw w zakresie raportowania zrównoważonego rozwoju.								
		8	Zaliczenie wykładu.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem platformy MS Teams								
Forma zaliczenia		W	zaliczenie pisemne testowe								
Warunki zaliczenia		W	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51%. Ocena końcowa: (0-50)% punktów - 2,0; (51-60)% punktów - 3,0; (61-70)% punktów - 3,5; (71-80)% punktów - 4,0; (81-90)% punktów - 4,5; (91-100)% punktów - 5,0.								
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	

Wiedza: student zna i rozumie		
E1	pojęcie i istotę zrównoważonego rozwoju jako podstawę procesów rozwoju społeczno-gospodarczego współczesnego świata	I_W06
E2	zasady i cele zrównoważonego rozwoju	I_W06
E3	narzędzia realizacji zrównoważonego rozwoju	I_W04
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E4	propagowania i wdrażania obywatelskich działań w zakresie zrównoważonego rozwoju	I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe	W
E2	zaliczenie testowe	W
E3	zaliczenie testowe	W
E4	zaliczenie testowe	W
Literatura podstawowa	1 Krawczyk-Sokołowska I. (red.), Zrównoważony rozwój w zarządzaniu, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2023.	
	2 Ali S.H., Zrównoważony rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2026.	
	3 Florczak E. (red.), Zrównoważony rozwój jako trend kształtujący współczesną gospodarkę, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2023.	
Literatura uzupełniająca	1 Michałak D., Rosiek K., Szyja P., Gospodarka niskoemisyjna, gospodarka cyrkularna, zielona gospodarka: uwarunkowania i wzajemne powiązania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020.	
	2 Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, United Nations 2015.	
	3 Balińska A., Jaska E., Werenowska A. (red.), Zachowania zrównoważone środowiskowo i społecznie – ujęcie interdyscyplinarne, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego SGGW w Warszawie, Warszawa 2024.	
	4 Wysokińska Z., Witkowska J., Zrównoważony rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Joanna Godlewska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Metrologia i analiza danych pomiarowych					E		Kod		Z1zip2n.004	
									Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		2	
		8		16					Punkty ECTS		5	
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z wykonywaniem pomiarów oraz opracowaniem ich wyników. W ramach zajęć studenci zdobywają wiedzę na temat istoty pomiaru, układów jednostek oraz właściwości przyrządów pomiarowych, takich jak dokładność, precyzja i rozdzielczość. Istotnym elementem jest również poznanie rodzajów błędów pomiarowych, w szczególności błędów systematycznych i losowych oraz metod ich identyfikacji i ograniczania. Przedmiot kładzie duży nacisk na szacowanie niepewności pomiarowej oraz poprawny zapis wyników wraz z ich interpretacją.										
Ramowe treści programowe		Podstawy metrologii, w tym definicje wielkości fizycznych, układy jednostek oraz charakterystyka przyrządów pomiarowych. Rodzaje błędów pomiarowych oraz metody ich identyfikacji i ograniczania. Zagadnienia związane z niepewnością pomiaru i zasadami zapisu wyników. Podstawy analizy statystycznej danych pomiarowych, takie jak obliczanie wartości średniej, odchylenia standardowego oraz analiza regresji i dopasowanie modeli do danych eksperymentalnych. Metody oceny jakości wyników oraz wykrywania wartości odstających. Praktyczne wykorzystanie aparatury pomiarowej, jej kalibracja oraz dobór metod pomiarowych, a także interpretacja i prezentacja wyników pomiarów w formie raportów i wykresów.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					8		8			
		udziałem w innych formach zajęć					16		16		16	
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4		4			
		przygotowaniem do egzaminu					10					
		przygotowaniem do bieżących zajęć					87				87	
		Razem godzin:					125		28		103	
		Razem punktów ECTS:					5		1,1		4,1	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W02; I_W03; I_W05		I_U02; I_U06; I_U08		I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż.. Łukasz Dragun					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2026/2027										
		Wykład										
1		Wprowadzenie do metrologii – definicje, znaczenie pomiaru, podstawowe pojęcia metrologiczne oraz rola metrologii w nauce i technice. Układy jednostek miar – Międzynarodowy Układ Jednostek SI, jednostki podstawowe i pochodne, przeliczanie jednostek.										
2		Tolerancje i pasowania w konstrukcji i produkcji – system ISO tolerancji, pasowania, znaczenie wymiarowania geometrycznego. Charakterystyka przyrządów pomiarowych – dokładność, precyzja, czułość, rozdzielczość i zakres pomiarowy.										
3		Błędy pomiarowe – wprowadzenie – błędy systematyczne, przypadkowe i grube oraz ich źródła. Wzorcowanie i kontrola przyrządów pomiarowych – sprawdziany, płytki wzorcowe, kontrola okresowa.										
4		Pomiar wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych – techniki pomiarowe w praktyce warsztatowej. Niepewność pomiaru – definicja, rodzaje niepewności, niepewność typu A i B.										
5		Chropowatość i jakość powierzchni – parametry chropowatości, profilometri, ocena powierzchni. Opracowanie wyników pomiarów – zasady zapisu wyniku, zaokrąglanie i prezentacja danych.										
6		Kontrola kształtu i położenia – współosiowość, prostopadłość, równoległość, narzędzia kontrolne. Pomiar gwintów i elementów złącznych – metody kontroli gwintów, sprawdziany gwintowe.										

Treści programowe	7	Pomiar napięcia i prądu stałego – woltomierze i amperomierze, metody włączeń i ich skutki. Pomiar rezystancji – metody techniczne, mostki pomiarowe (np. Wheatstone’a).		
	8	Statystyczna kontrola jakości (SPC) – podstawy kontroli procesu produkcyjnego. Dokumentacja i raportowanie pomiarów warsztatowych – zasady zapisu wyników i oceny zgodności z tolerancjami.		
	Laboratorium			
	1	Zagadnienia wprowadzające – organizacja zajęć, zasady BHP w laboratorium, przegląd przyrządów pomiarowych; podstawy metrologii i klasyfikacja błędów pomiarowych.		
	2	Pomiar średnic zewnętrznych i wewnętrznych oraz gwintów – analiza odpadów technologicznych na tle tolerancji wymiarowych. Wyznaczanie błędów granicznych przyrządów i niepewności standardowej typów A i B.		
	3	Pomiar grubości materiałów metalowych metodą ultradźwiękową. Pomiar chropowatości powierzchni z użyciem profilografometru stacjonarnego. Analiza parametrów chropowatości, interpretacja profilogramu.		
	4	Kształtowanie umiejętności przeprowadzania próby rozciągania materiałów na maszynie wytrzymałościowej; obliczenia i porównanie wyników z wartościami tablicowymi.		
	5	Zastosowanie technologii rozszerzonej rzeczywistości w kontroli jakości i pomiarach przemysłowych. Wirtualny pomiar elementu z modelu CAD, porównanie z metodami tradycyjnymi.		
	6	Pomiar napięcia (DC, AC, RMS) i prądu. Pomiary rezystancji.		
	7	Pomiar natężenia oświetlenia stanowiska pracy.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	8	Zaliczenie pisemne laboratorium.		
	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	L	ćwiczenia laboratoryjne; ćwiczenia rachunkowe i analityczne; demonstracja; dyskusja dydaktyczna; praca w małych grupach		
	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin z pytaniami otwartymi		
	L	zaliczenie pisemne; przygotowanie sprawozdań laboratoryjnych		
Warunki zaliczenia	W	W trakcie egzaminu pisemnego każdy student otrzyma 5 pytań. Ocena zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
	L	Warunkiem zaliczenia jest: (1) obecność na zajęciach (dopuszczalna 1 nieobecność usprawiedliwiona); (2) zaliczenie wszystkich sprawozdań laboratoryjnych – oddanych w ciągu 2 tygodni od zajęć; (3) zaliczenie kolokwium częściowych (min. 50% punktów). Ocena końcowa to średnia ważona: sprawozdania laboratoryjne 40%, kolokwia częściowe 60%. Zostanie ona wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu procesy pomiarowe zachodzące w systemach inżynierskich, uwzględniając wpływ błędów, niepewności oraz właściwości przyrządów pomiarowych na jakość uzyskiwanych wyników	I_W02		
E2	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu pomiaru i analizy wielkości mechanicznych, elektrycznych i nieelektrycznych, a także metody ich opracowania i interpretacji	I_W03; I_W05		
Umiejętności: student potrafi				

E3	dobierać odpowiednie metody pomiarowe i analityczne, interpretować wyniki oraz uwzględniać wpływ niepewności i ograniczeń aparatury na uzyskiwane rezultaty	I_U02
E4	planować i przeprowadzać eksperymenty inżynierskie, w tym pomiary wielkości fizycznych oraz symulacje komputerowe, z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi badawczych	I_U06
E5	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności w zakresie systemów pomiarowych, urządzeń oraz procesów inżynierskich	I_U08
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	krytycznego myślenia oraz rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu inżynierii mechanicznej, analizowania sytuacji problemowych, identyfikowania istotnych zależności oraz oceniania dostępnych danych i rozwiązań pod kątem ich poprawności i przydatności	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin opisowy	W
E2	egzamin opisowy	W
E3	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
E4	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
E5	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
E6	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
Literatura podstawowa	1 Adamczak S., Makiela W., Podstawy metrologii i inżynierii jakości, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.	
	2 Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.	
	3 Boruta G., Wprowadzenie do metrologii i sensoryki, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2024.	
	4 Roj J., Metrologia naukowa, normatywna i przemysłowa: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020.	
	5 Jenek M., Błąd i niepewność pomiaru, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2024.	
Literatura uzupełniająca	1 Czaja P., Podstawy metrologii, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.	
	2 Neymann P., Zaborowski T., Statystyczna analiza danych w metrologii i inżynierii jakości, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.	
	3 Białas S. (red.), Metrologia i kontrola jakości, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.	
	4 Piotrowski J. (red.), Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.	
	5 Łasak F., Błędy popełniane przy badaniach i pomiarach elektrycznych: poradnik dla elektryka, Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2012.	
	6 Krac E., Wpływ kąta padania światła na wartości natężenia oświetlenia zmierzone za pomocą czujników fotometrycznych, Przegląd elektrotechniczny, 2021-12, nr 1 (12), s. 214-217.	
	7 NORMA: Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy: wymagania i wytyczne stosowania: PN-ISO 45001, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2019.	
	8 Wojtczak E., 100 zadań z wytrzymałości materiałów: zbiór zadań z rozwiązaniami, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2023.	
Koordynator zajęć:		Data:
dr inż. Łukasz Dragun		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Modelowanie 3D CAD						Kod		Z1zip2n.005		
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2		
	16						Punkty ECTS		3		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							Z1zip1n.004				
Cele zajęć	Nabycie umiejętności tworzenia modeli 3D części i zespołów urządzeń technicznych w środowisku Autodesk Inventor z wykorzystaniem modelowania parametrycznego. Rozwijanie umiejętności wykonywania szkiców 2D oraz ich przekształcania w modele przestrzenne. Rozwijanie umiejętności analizowania poprawności konstrukcji i opracowywania dokumentacji technicznej na podstawie modeli przestrzennych. Rozwijanie umiejętności wykorzystywania bibliotek części oraz elementów znormalizowanych w procesie konstruowania. Kształtowanie odpowiedzialności za jakość i poprawność dokumentacji technicznej, w tym świadomości potrzeby ciągłego doskonalenia kompetencji w zakresie nowoczesnych narzędzi projektowych.										
Ramowe treści programowe	Zagadnienia związane z modelowaniem urządzeń technicznych w środowisku CAD, ze szczególnym uwzględnieniem pracy w systemie Autodesk Inventor. Modele graficzne 2D, 2,5D i 3D. Interfejs użytkownika i organizacja plików projektowych. Środowisko szkicu. Więzy. Modelowanie części (wyciągnięcie proste, obrót, zwój, szyk, przeciągnięcie, wyciągnięcie złożone). Geometria odniesienia. Środowisko analizy numerycznej, cechy materiałowe, umocowania i obciążenia. Współczynnik bezpieczeństwa konstrukcji i jego wizualizacja. Tworzenie dokumentacji rysunkowej. Projektowanie zespołów. Biblioteki elementów i wstawianie elementów znormalizowanych, kontrola położenia elementów, wykrywanie kolizji. Animacje komponentów zespołu. Środowisko prezentacji i tory montażu. Wizualizacja i rendering. Przykłady projektowania wybranych urządzeń technicznych. Import i eksport danych. Podstawy przygotowania modeli do wytwarzania, w tym druku 3D.										
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach						0	0			
	udziałem w innych formach zajęć						16	16	16		
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						59		59		
	Razem godzin:						75	16	75		
	Razem punktów ECTS:						3	0,6	3,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_U02; I_U06; I_U08	I_K02		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2026/2027										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia ćwiczeń. Wprowadzenie w tematykę zagadnienia. Środowisko pracy systemu Autodesk Inventor, interfejs użytkownika, organizacja plików projektowych.									
	2	Tworzenie szkiców 2D - wykorzystanie więzów geometrycznych i wymiarowych oraz okna parametry. Modelowanie bryłowe - wykorzystanie operacji podstawowych, np. wyciągnięcie proste, obrót.									
	3	Modelowanie elementu typu prowadnica lub tuleja. Modelowanie części typu wał wielostopniowy i wykorzystanie poleceń typu: żebro, przeciągnięcie, zwój, wyciągnięcie złożone.									
	4	Tworzenie technicznej dokumentacji 2D.									
	5	Symulacja zachowania się elementów poddanych obciążeniom zewnętrznym.									
	6	Tworzenie zespołów, wiązania ruchowe. Biblioteki elementów i wstawianie elementów znormalizowanych.									
	7	Środowisko prezentacji i tory montażu. Wizualizacja i rendering. Import i eksport danych. Przygotowanie modeli do druku 3D.									
	8	Zaliczenie ćwiczeń.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	metoda projektów; symulacje; metoda tekstu przewodniego; pokaz									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	nie przewiduje się realizacji zajęć w formie zdalnej									
Forma zaliczenia	Ć	opracowanie problemowych zadań praktycznych; kolokwium									

Warunki zaliczenia	Ć	Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen z realizacji zadań praktycznych, problemowych w ramach zajęć oraz kolokwium. Za zadania praktyczne i kolokwium można uzyskać po 15 pkt (łącznie 30 pkt). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	modelować parametryczne części 3D w środowisku CAD		I_U02; I_U06	
E2	tworzyć zaawansowane modele bryłowe i powierzchniowe rzeczywistych urządzeń technicznych		I_U02; I_U06; I_U08	
E3	modelować zespoły konstrukcyjne, definiować więzy oraz analizować ich poprawność funkcjonalną i montażową		I_U02; I_U08	
E4	opracować dokumentację techniczną 2D na podstawie modeli 3D		I_U02; I_U06	
E5	stosować elementarne symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów maszyn		I_U06	
E6	korzystać z elektronicznych bibliotek elementów znormalizowanych i katalogowych		I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów projektowych z wykorzystaniem narzędzi CAD			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E2	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E3	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E4	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E5	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E6	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E7	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
Literatura podstawowa	1	Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional: 2024PL/2024/Fusion 360. Metodyka projektowania, Helion, Gliwice 2023.		
	2	Marciniak A., i in., Zastosowanie systemów CAX w projektowaniu inżynierskim, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.		
	3	Rzydzik S., Modele parametryczne w przykładach dla Autodesk Inventor, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.		
	4	Sydor M., Kwella M., Podstawy CAD. Ćwiczenia w Autodesk Inventor, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2024.		
Literatura uzupełniająca	1	Radhakrishnan P., Subramanyan S., Raju V., CAD/CAM/CIM, 4th ed., New Age International Ltd., London 2018.		
	2	Stasiak F., Zbiór ćwiczeń Autodesk® Inventor® 2020: Kurs zaawansowany, Wydawnictwo ExpertBooks, Wola Grzymkowa 2020.		
	3	Bochnia J., Kozior T., Podstawy szybkiego prototypowania: Druk 3D: Technologia FDM/FFF, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2024.		
	4	Nowak M., Ziętak W., Projektowanie wirtualne z wykorzystaniem systemów CAD, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2023.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz		Data:
				2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA						Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Podstawowe właściwości materiałów inżynierskich				E	Kod	Z1zip2n.006		
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		8	8						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od						2026/2027				
Zajęcia wprowadzające						-				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami materiałów oraz ich znaczeniem w produkcji, a także wykształcenie umiejętności oceny ich właściwości w kontekście zastosowań technologicznych. Studenci poznają zależności między strukturą materiału, jego właściwościami a procesem wytwarzania. Studenci zostaną przygotowani do świadomego doboru materiałów z uwzględnieniem jakości, trwałości i kosztów. Nabędą umiejętność interpretacji dokumentacji technicznej w zakresie stosowanych w procesach wytwarzania materiałów.								
Ramowe treści programowe		Wprowadzenie do materiałoznawstwa oraz przegląd podstawowych grup materiałów inżynierskich i ich zastosowań w systemach produkcyjnych. Zależności między strukturą materiałów, ich właściwościami a przebiegiem procesów technologicznych. Podstawowe właściwości materiałów oraz ich wpływ na dobór technologii, koszty, jakość i niezawodność wyrobów. Zagadnienia związane z trwałością, zużyciem oraz nowoczesnymi materiałami. Praktyczne aspekty oceny i identyfikacji materiałów, interpretacji dokumentacji technicznej oraz zastosowania norm materiałowych w kontekście procesów produkcyjnych.								
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					8	8		
		udziałem w innych formach zajęć					8	8	8	
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4	4		
		przygotowaniem do egzaminu					10			
		przygotowaniem do bieżących zajęć					20		20	
		Razem godzin:					50	20	28	
		Razem punktów ECTS:					2	0,8	1,1	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							I_W05	I_U02; I_U08	I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Ewa Rauba				Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2026/2027								
Treści programowe		Wykład								
		1 Przedstawienie karty zajęć i warunków egzaminu. Rola materiałów w systemach produkcyjnych.								
		2 Metale i stopy. Ceramiki.								
		3 Polimery. Kompozyty.								
		4 Struktura i budowa materiału a proces produkcyjny.								
		5 Właściwości mechaniczne materiałów i ich wpływ na produkcję.								
		6 Właściwości fizyczne i użytkowe materiałów.								
		7 Trwałość, zużycie i koszty materiałów.								
		8 Materiały inteligentne i nanomateriały.								
		Ćwiczenia audytoryjne								
		1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Podstawowe właściwości fizyczne materiałów - gęstość, masa, objętość w produkcji.								
		2 Właściwości fizyczne materiału a logistyka i koszty.								
		3 Naprężenia i odkształcenia.								
		4 Twardość i odporność na zużycie.								
		5 Materiały w systemach produkcyjnych - oznaczenia materiałów według PN EN, identyfikacja materiału z dokumentacji technicznej. Karty materiałowe producentów.								
		6 Właściwości materiału jako kryterium wyboru technologii.								
		7 Właściwości materiału a jakość i niezawodność.								

	8	Zaliczenie.	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny	
	Ć	zadania rachunkowe; metoda projektów	
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny	
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny testowy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi	
	Ć	kolokwium pisemne; ocena prac pisemnych (projekt)	
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z egzaminu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0	
	Ć	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie przez studenta z kolokwium co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0 Warunkiem zaliczenia jest także przygotowanie i zaprezentowanie projektów wykonanych w zespołach. Ostateczna ocena jest średnią ważoną ocen z kolokwium i projektów, obliczoną następująco: 0,6 x ocena z kolokwium + 0,4 x średnia ocena z projektów.	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawowe grupy materiałów inżynierskich oraz ich właściwości	I_W05		
E2	zależności między strukturą materiału a jego właściwościami i zastosowaniem w procesach produkcyjnych	I_W05		
E3	wpływ właściwości materiałów na dobór technologii, jakość i trwałość wyrobów	I_W05		
E4	właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E5	obliczać i analizować podstawowe właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów		I_U02	
E6	interpretować dokumentację techniczną oraz identyfikować materiały na podstawie oznaczeń i norm		I_U02	
E7	ocenić przydatność materiału w kontekście zastosowania technologicznego oraz wpływu na jakość i koszty		I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E8	rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii materiałowej			I_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin	W
E2	egzamin	W
E3	egzamin	W
E4	egzamin	W
E5	kolokwium pisemne	Ć
E6	projekt	Ć
E7	projekt	Ć
E8	projekt	Ć

Literatura podstawowa	1	Misiak J., Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.
	2	Blicharski M., Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
	3	Głowacka M., Zieliński A. (red.), Podstawy materiałoznawstwa, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019.
	4	Dobrzański L.A., Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk, Wydanie 2 zm. i uzupeł., Politechnika Śląska, Gliwice 2001.

Literatura uzupełniająca	1	Świderska-Środa A., Łojkowski W., Lewandowska M., Kurzydłowski J.K. (red.), Świat nanocząstek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.		
	2	Barska J., Klysz S., Materiały funkcjonalne wytwarzane w skali przemysłowej, Prace Naukowe ITWL 2015, Zeszyt 36, s. 5-17.		
	3	Kubiński W., Materiałoznawstwo. Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice, Wydawnictwo AGH, Kraków 2012.		
	4	Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Komunikacja, kreatywność i praca zespołowa				Kod	Z1zip2n.007			
					Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	16							Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Kształtowanie umiejętności komunikacyjnych, kreatywnego myślenia oraz pracy zespołowej. Ułatwi to studentom sprawne funkcjonowanie w zespole, nastawi do kreatywnego myślenia i twórczego podejścia do rozwiązywania problemów, a także pomoże w radzeniu sobie w sytuacjach niestandardowych i trudnych.								
Ramowe treści programowe	Komunikacja i jej funkcje. Komunikacja w środowisku technicznym i produkcyjnym. Przepływ informacji w przedsiębiorstwie. Informacja zwrotna. Prezentacja projektów technicznych i organizacyjnych. Charakterystyka pracy zespołowej. Strategie budowania silnego i efektywnego zespołu. Role zespołowe. Budowanie kultury współpracy. Problemy w pracy zespołowej i ich rozwiązywanie (w tym style rozwiązywania konfliktów). Zarządzanie zespołami w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Pojęcia kreatywności i innowacyjności. Specyfika procesu myślenia kreatywnego. Trening myślenia kreatywnego. Rozwiązywanie problemów technicznych i organizacyjnych. Kreatywność w doskonaleniu procesów produkcyjnych.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach				0	0			
	udziałem w innych formach zajęć				16	16		16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć				39			39	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych				10			10	
	przygotowaniem prezentacji				10			10	
	Razem godzin:				75	16		75	
	Razem punktów ECTS:				3	0,6		3,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
						I_U03; I_U11; I_U13		I_K03; I_K04; I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Mirosława Czerniawska, dr Joanna Szydło, dr inż. Elżbieta Krawczyk, dr inż. Patrycja Rogowska				Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
	Ćwiczenia audytoryjne								
1	Omówienie karty zajęć i zaplanowanie ćwiczeń (omówienie literatury, podanie tematów prezentacji i zaplanowanie terminów wystąpień studentów). Zagadnienia wprowadzające.								
2	Diagnoza ról zespołowych i ich charakterystyka. Praca w zespole – zalety i wady. Rozwiązywanie konfliktów w pracy zespołowej.								
3	Kreatywność: eksploracje, kombinacje, transformacje. Myślenie pytajne, kombinacyjne i transformacyjne. Twórcze widzenie świata. Twórcza przedsiębiorczość i zarządzanie. Model Stylu Twórczego Zachowania.								
4	Studium przypadku (praca zespołowa). Trening kreatywności (indywidualny i zespołowy). Prezentacje studentów. Kolokwium.								
5	Komunikacja i jej funkcje. Komunikacja w środowisku technicznym i produkcyjnym. Przepływ informacji w przedsiębiorstwie. Informacja zwrotna.								
6	Zarządzanie zespołami w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Budowanie kultury współpracy. Rozwiązywanie problemów technicznych i organizacyjnych.								
7	Pojęcia kreatywności i innowacyjności. Kreatywność w doskonaleniu procesów produkcyjnych.								
8	Prezentacja projektów technicznych i organizacyjnych.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia audytoryjne; analiza tekstu prezentacji z dyskusją; testy diagnozujące umiejętność pracy zespołowej, style rozwiązywania konfliktów oraz myślenie kreatywne; zadania problemowe; dyskusja dydaktyczna; studia przypadków; praca w małych zespołach							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	-							

Forma zaliczenia	Ć	kolokwium pisemne (test); ocena efektów pracy zespołowej (case study, prezentacja); aktywność studenta (dyskusja, trening kreatywności); ocena prezentacji
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie części I ma formę pisemną (test na podstawie prezentacji przygotowanych przez studentów). Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51% Ocena jest podwyższona o 1/2 za dobrze przygotowaną prezentację i jej publiczne przedstawienie oraz o 1/2 za efektywne funkcjonowanie w trakcie pracy zespołowej i indywidualnej (studium przypadku, trening kreatywnego myślenia). Zaliczenie części II odbywa się na podstawie oceny prezentacji przygotowanych w małych zespołach, dotyczących rozwiązywania problemów technicznych i organizacyjnych. Ocenie podlega kreatywność, innowacyjność, zaangażowanie studenta, umiejętność prezentacji i dobór argumentów używanych podczas prezentacji w celu obrony przedstawianej koncepcji rozwiązania. Ocena końcowa będzie stanowiła średnią arytmetyczną z obu części zajęć, z zastrzeżeniem, że obie części muszą być zaliczone na ocenę minimum dostateczną.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	scharakteryzować pracę zespołową i kreatywność oraz określić ich znaczenie		I_U03	
E2	pracować w zespole i stosować techniki kreatywnego myślenia w rozwiązywaniu problemów		I_U03; I_U13	
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów inżynierskich w stresie i pod presją czasu		I_U03	
E4	współpracować w zespołach interdyscyplinarnych i międzyfunkcyjnych oraz skutecznie komunikować się debatując na temat rozwiązywanych problemów inżynierskich		I_U11; I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	wypełniania zobowiązań społecznych i współorganizowania aktywności w pracy zespołowej, a także uwzględniania perspektywy innych osób			I_K04
E6	kreatywnego rozwiązywania problemów i odpowiedzialnego zarządzania powierzonymi zadaniami			I_K03; I_K05

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne - test (pytania na podstawie prezentacji przygotowanych przez studentów)	Ć
E2	studium przypadku - praca zespołowa; rozwiązywanie zadań problemowych w trakcie pracy zespołowej; trening twórczego myślenia (indywidualny i zespołowy)	Ć
E3	rozwiazywanie zadań problemowych; obserwacja pracy na zajęciach	Ć
E4	rozwiazywanie zadań problemowych; prezentacja końcowa; obserwacja pracy na zajęciach	Ć
E5	obserwacja funkcjonowania studentów w trakcie pracy zespołowej na ćwiczeniach	Ć
E6	rozwiazywanie zadań problemowych; prezentacja końcowa; obserwacja pracy na zajęciach	Ć

Literatura podstawowa	1	Appelo J., Zarządzanie szczęśliwym zespołem: gry, narzędzia i praktyki, które zmotywują każdy zespół, Onepress, Helion, Gliwice 2023.
	2	Lencioni P., Przewycięzanie pięciu dysfunkcji pracy zespołowej: praktyczny przewodnik dla liderów, menedżerów, moderatorów, MT Biznes, Warszawa 2026.
	3	Glăveanu V., Kreatywność, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2023.
	4	Malinowska-Parzydło J., Zespół wygrany czy przegrany? W co grają ludzie w firmach, Helion, Gliwice 2020.
	5	Lamri J., Zręda A., Kompetencje XXI wieku: kreatywność, komunikacja, krytyczne myślenie, kooperacja, Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
	1	Haman W., Gut J., Psychologia szefa. 3, Zrozumieć zespół: fenomen małej grup: jak radzić sobie z trudnymi zachowaniami zespołu, a zwłaszcza z narzekaniem i marudzeniem, Helion, Gliwice, Grupa Szkoleniowa Kontrakt-OSH, Warszawa 2022.

Literatura uzupełniająca

-
2	Kamiński T., Kierowanie zespołem: kompendium dla menadżerów, CeDeWu, Warszawa 2025.
-
3	Olszewski M.F., Szpitter A., Kreatywność w zespole projektowym: aspekty zarządcze, CeDeWu, Warszawa 2024.
-
4	Zander Stone R., Zander B., Nieskończone możliwości: jak wykorzystać kreatywność jako siłę napędową własnego rozwoju, Laurum, MT Biznes, Warszawa 2023.
-
5	De Bono E., Umysł kreatywny. 62 ćwiczenia rozwijające intelekt, Wydawnictwo Studio EMKA, Warszawa 2022.
-
6	Knosala R., Tomczak-Horyń K., Wasilewska B., Kreatywność pracowników i twórcze zespoły, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019.
-

Koordynator zajęć:

dr Mirosława Czerniawska, dr Joanna Szydło, dr inż. Elżbieta Krawczyk, dr inż. Patrycja Rogowska

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Zarządzanie środowiskowe					Kod	Z1zip2n.201		
						Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	8							Punkty ECTS	1
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z istotą i strategiami zarządzania środowiskowego w organizacji, w tym z podejściami prewencyjnymi i reaktywnymi. Studenci zdobędą wiedzę na temat prawnych i ekonomicznych uwarunkowań ochrony środowiska w Polsce oraz poznają dobrowolne instrumenty wspierające działania środowiskowe. Poznają systemy zarządzania środowiskowego oparte o normę ISO oraz unijny system certyfikacji środowiskowej. Będą świadomi roli społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR) w realizacji celów zrównoważonego rozwoju.								
Ramowe treści programowe	Prawne i ekonomiczne uwarunkowania ochrony środowiska w Polsce. Strategie zarządzania środowiskowego. Znormalizowane i sformalizowane systemy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwach. Systemy i programy wspierające zarządzanie środowiskowe i energetyczne.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					8	8		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu					17			
	Razem godzin:					25	8	0	
	Razem punktów ECTS:					1	0,3	0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
						I_W01; I_W07		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
Treści programowe	Wykład								
	1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Strategie zarządzania środowiskowego.							
	2	Prawne aspekty ochrony środowiska w Polsce.							
	3	Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska.							
	4	Strategie zarządzania środowiskowego - strategia końca rury, czystsza produkcja.							
	5	Program Responsible Care. System zarządzania energią (SZEn).							
	6	System zarządzania środowiskowego zgodny z normą ISO 14001.							
	7	System ekozarządzania i audytu EMAS.							
	8	Zaliczenie.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny							
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi							
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z testu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0							
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Wiedza: student zna i rozumie									
E1	prawne uwarunkowania ochrony środowiska w Polsce					I_W07			

E2	ekonomiczne instrumenty ochrony środowiska oraz ich znaczenie dla działalności organizacji	I_W07
E3	wymagania i strukturę systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z ISO 14001	I_W07
E4	założenia i funkcjonowanie systemu EMAS	I_W07
E5	zasady funkcjonowania dobrowolnych inicjatyw i narzędzi zarządzania środowiskowego	I_W01; I_W07
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	uznawania znaczenia wiedzy z zakresu zarządzania środowiskowego w rozwiązywaniu problemów środowiskowych oraz w podejmowaniu odpowiedzialnych decyzji produkcyjnych z uwzględnieniem wymagań systemów zarządzania środowiskowego	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	zaliczenie pisemne	W
E4	zaliczenie pisemne	W
E5	zaliczenie pisemne	W
E6	zaliczenie pisemne	W
Literatura podstawowa	1 Norma ISO 14001	
	2 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS): https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-1221-2009-w-sprawie-dobrowolnego-udzialu-organizacji-w-67916854 [05.05.2026].	
	3 Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS), (Dz.U. 2011 nr 178 poz. 1060 z późn. zm.): https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20111781060 [05.05.2026].	
	4 Matuszak-Flejszman A. (red.), Zarządzanie środowiskowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2023.	
Literatura uzupełniająca	1 Lemkowska M., Systemy zarządzania środowiskowego zgodne z wymaganiami normy ISO 14001 na tle wybranych determinant rozwoju rynku ubezpieczeń środowiskowych, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020.	
	2 Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiolek A., Zarządzanie środowiskowe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.	
	3 Fura B., System zarządzania środowiskowego ISO 14001 a efektywność przedsiębiorstw: zagadnienia teoretyczne i praktyczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2011.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Analizy ekonomiczne w zarządzaniu środowiskiem					Kod		Z1zip2n.202		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
		8					Punkty ECTS		1		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z ekonomicznymi aspektami zarządzania środowiskiem, w tym wyceną zasobów i strat środowiskowych oraz analizą kosztów i korzyści. Studenci poznają także metody oceny efektywności ekonomicznej działań i inwestycji proekologicznych oraz instrumenty ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska. Zostaną przygotowani do podejmowania racjonalnych decyzji środowiskowych z uwzględnieniem kosztów, strat oraz dostępnych źródeł finansowania.									
Ramowe treści programowe		Podstawy zarządzania środowiskiem oraz ekonomiczne ujęcie zasobów i strat środowiskowych. Metody wyceny dóbr środowiskowych. Instrumenty ekonomiczne ochrony środowiska (w tym handel emisjami). Ocena efektywności inwestycji proekologicznych. Analiza kosztów i korzyści, koszty ochrony środowiska oraz finansowanie działań środowiskowych.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach					8	8			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					17				
		Razem godzin:					25	8	0		
		Razem punktów ECTS:					1	0,3	0,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
							I_W01; I_W07		I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Ewa Rauba					Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2026/2027				
Treści programowe		Wykład									
		1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Pojęcie zarządzania środowiskiem i zasady polityki ekologicznej państwa.								
		2	Zasoby środowiska jako dobra ekonomiczne. Metody wyceny dóbr środowiskowych. Straty spowodowane zanieczyszczeniem i degradacją środowiska.								
		3	Instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska.								
		4	Handel uprawnieniami do emisji.								
		5	Metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji proekologicznych.								
		6	Analiza kosztów i korzyści. Koszty bieżące ochrony środowiska.								
		7	Finansowanie działań środowiskowych.								
		8	Zaliczenie.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny								
Forma zaliczenia		W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi								
Warunki zaliczenia		W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z testu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0								
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów				
							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		

Wiedza: student zna i rozumie		
E1	podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania środowiskiem oraz zasady polityki ekologicznej państwa	I_W01; I_W07
E2	ekonomiczne znaczenie zasobów środowiska i rodzaje strat środowiskowych, a także metody ich wyceny	I_W01; I_W07
E3	instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska, w tym handel uprawnieniami do emisji	I_W07
E4	metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji proekologicznych oraz zasady analizy kosztów i korzyści	I_W01; I_W07
E5	zasady określania kosztów ochrony środowiska oraz źródeł finansowania działań środowiskowych	I_W01; I_W07
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	uznania znaczenia wiedzy ekonomicznej w rozwiązywaniu problemów środowiskowych i podejmowaniu decyzji inwestycyjnych	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	zaliczenie pisemne	W
E4	zaliczenie pisemne	W
E5	zaliczenie pisemne	W
E6	zaliczenie pisemne	W
Literatura podstawowa	1	Szreniawski J., Unijny system handlu uprawnieniami do emisji w kontekście funkcjonowania polskich przedsiębiorstw energetycznych [Dokument elektroniczny]. Tryb dostępu https://uokik.gov.pl/Download/83
	2	Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 sierpnia 2025 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2026: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20250000769 [05.05.2026].
	3	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 października 2023 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za usługi wodne: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230002471 [05.05.2026].
	4	Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20010630639 [05.05.2026].
	5	Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20090790666 [05.05.2026].
Literatura uzupełniająca	1	Korporowicz-Żmichowska V., Zarządzanie środowiskiem przyrodniczym w perspektywie public governance, <i>Studia ecologiae et bioethicae</i> 2021, Vol. 19(1), s. 83-92.
	2	Małeckie P.P., Efektywność kosztowa jako metoda oceny projektów inwestycyjnych w ochronie środowiska, <i>Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie</i> nr 860, 2011, s. 83-92. [Dokument elektroniczny] https://bazekon.uek.krakow.pl/zeszyty/171198379
	3	Poskrobko B., Poskrobko T., Zarządzanie środowiskiem w Polsce, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
Koordynator zajęć:		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Systemy zarządzania energią	Kod	Z1zip2n.301
		Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	2
	16	Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	-		
Cele zajęć	Zdobycie przez studentów wiedzy o znaczeniu paliw i energii. Przedstawienie koncepcji systemów energetycznych opartych na sektorze wysokoemisyjnym oraz energetyce ze źródeł odnawialnych. Opanowanie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa energetycznego i zaspokajania potrzeb energetycznych współczesnego społeczeństwa.		
Ramowe treści programowe	Zasoby energetyczne, rezerwy, zużycie energii. Wymiana ciepła w urządzeniach energetycznych. Charakterystyka i właściwości systemów. Wpływ źródeł energetycznych na środowisko. Transformacja energii, sprawność, zmienność energii i potrzeba magazynowania. Bilansowanie substancji i energii. Jakość energii. System zarządzania energią. Charakterystyka paliw i technologie uszlachetniania. Krajowy system energetyczny. Zrównoważone gospodarowanie, aspekty ekologiczne. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego. Wskaźniki EnPI. Linia bazowa zużycia energii. Monitoring mediów. Odzysk energii w procesach produkcyjnych. KSE, przykłady wybranych podsystemów paliw stałych, ciekłych, gazoenergetycznych, elektroenergetycznych. Wykorzystanie energii odpadowej. Zastosowanie maszyn, instalacji i układów w energetyce. Systemy energetyczne. Energetyka przyjazna środowisku.		
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju		
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową		
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych
	udziałem w wykładach	16	16
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	34	
	Razem godzin:	50	16
	Razem punktów ECTS:	2	0,6
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności
		I_W02; I_W03; I_W05	Kompetencje społeczne
			I_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Olga Orynych, prof. PB	Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2026/2027		
Treści programowe	Wykład		
	1	Zasoby energetyczne, rezerwy, zużycie energii. Wymiana ciepła w urządzeniach energetycznych.	
	2	Charakterystyka i właściwości systemów. Wpływ źródeł energetycznych na środowisko.	
	3	Transformacja energii, sprawność, zmienność energii i potrzeba magazynowania. Bilansowanie substancji i energii.	
	4	Jakość energii. System zarządzania energią. Charakterystyka paliw i technologie uszlachetniania.	
	5	Krajowy system energetyczny (KSE). Zrównoważone gospodarowanie, aspekty ekologiczne. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego. Wskaźniki EnPI. Linia bazowa zużycia energii.	
	6	Monitoring mediów. Odzysk energii w procesach produkcyjnych. KSE, przykłady wybranych podsystemów paliw stałych, ciekłych, gazoenergetycznych, elektroenergetycznych.	
	7	Wykorzystanie energii odpadowej. Zastosowanie maszyn, instalacji i układów w energetyce. Systemy energetyczne. Energetyka przyjazna środowisku.	
	8	Kolokwium pisemne.	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną	
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną	
Forma zaliczenia	W	kolokwium pisemne	
Warunki zaliczenia	W	Zasady oceny kolokwium według punktacji przypisanej do każdego pytania. Oceny - procent z maksymalnej liczby punktów: 3,0 - 55-60%; 3,5 - 61-70%; 4,0 - 71-80%; 4,5 - 81-90%; 5,0 - 91-100%.	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia z zakresu nośników energii i paliw oraz oddziaływania technologii z systemem zarządzania energią	I_W02; I_W03; I_W05		
E2	znaczenie gospodarki energetycznej i rolę zrównoważonego wykorzystania zasobów	I_W02; I_W03; I_W05		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E3	rozwiązywania problemów w praktyce i poszukiwania rozwiązań w zakresie racjonalnego zarządzania energią	I_K02		
E4	rozstrzygania dylematów technologii energetycznych w ramach zrównoważonej transformacji	I_K02		
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium pisemne	W		
E2	kolokwium pisemne	W		
E3	kolokwium pisemne	W		
E4	kolokwium pisemne	W		
Literatura podstawowa	1	Ziębik A., Szega. M., Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.		
	2	Robakiewicz M., Audyty energetyczne: zastosowanie, wymagania, metody wykonania, POLCEN, Warszawa 2025.		
	3	Armstrong J.M., The future of energy: the no nonsense guide to the energy transition, Independently Published, 2020.		
	4	Ziębik A., Szega M., Stanek W., Systemy energetyczne a środowisko, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.		
	5	Domański R., Konwersja i akumulacja energii: Wybrane zagadnienia. Wyzwania. T. 1, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Lotnictwa, Warszawa 2020.		
Literatura uzupełniająca	1	Chmielniak T.J., Technologie energetyczne, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	2	Kluczek A., Energy sustainability sensing in manufacturing SMEs: overview, perspectives and assessment approaches, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.		
	3	Wichliński M. (red.), Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.		
	4	Krawiec F., Krawiec S., Marketing w elektroenergetyce, Difin, Warszawa 2017.		
	5	Kobie N., Green Energy: how to build a sustainable future, Cornerstone Press: Penguin Random House, London 2022.		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Olga Orynych, prof.PB	Data:	2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Czyste źródła energii					Kod		Z1zip2n.302			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W					Semestr		2			
		Ć					Punkty ECTS		2			
L		P					2026/2027					
Ps		T										
S												
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć		Zdobycie przez studentów wiedzy o metodach pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i niewyczerpywalnych oraz roli alternatywnych źródeł energii w zmniejszaniu negatywnych zjawisk wynikających ze stosowania paliw kopalnych. Przedstawienie koncepcji udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym. Opanowanie podstawowej wiedzy o rozwoju nowych technologii wytwarzania i zaspokajania potrzeb energetycznych współczesnego społeczeństwa.										
Ramowe treści programowe		Człowiek a energia, trudności realizacyjne, perspektywy wybranych zagadnień energetyki. Podstawy gospodarki energetycznej, globalne ocieplenie - możliwe przyczyny i próby zmniejszania wpływu. Zasoby paliw i energii oraz ich zużycie. Procesy przetwarzania paliw. Wpływ wykorzystania źródeł energii na środowisko. Charakterystyka paliw, elementy instalacji, konwersja energii, przykłady maszyn w energetyce. Energetyczne wykorzystanie alternatywnych źródeł energii. Rozwiązania w energetyce słonecznej. Charakterystyka siłowni wiatrowych. Wykorzystanie energii geotermalnej. Potencjał energii wód. Wodór jako paliwo. Energia z biomasy. Przykłady niskoemisyjnych źródeł energii.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyczerpanie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					16		16			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					34					
		Razem godzin:					50		16		0	
		Razem punktów ECTS:					2		0,6		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W02; I_W03; I_W05				I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Olga Orynych, prof. PB					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2026/2027										
Treści programowe		Wykład										
		1 Człowiek a energia, trudności realizacyjne, perspektywy wybranych zagadnień energetyki.										
		2 Podstawy gospodarki energetycznej, globalne ocieplenie - możliwe przyczyny i próby zmniejszania wpływu.										
		3 Zasoby paliw i energii. Procesy przetwarzania paliw.										
		4 Wpływ wykorzystania źródeł energii na środowisko. Charakterystyka paliw, elementy instalacji, konwersja energii, przykłady maszyn w energetyce.										
		5 Energetyczne wykorzystanie alternatywnych źródeł energii. Rozwiązania w energetyce słonecznej. Charakterystyka siłowni wiatrowych.										
		6 Wykorzystanie energii geotermalnej. Potencjał energii wód. Wodór jako paliwo.										
		7 Trendy wspierające OZE. Energia z biomasy. Przykłady niskoemisyjnych źródeł energii.										
		8 Kolokwium pisemne.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną										
Forma zaliczenia		W kolokwium pisemne										
Warunki zaliczenia		W Zasady oceny kolokwium według punktacji przypisanej do każdego pytania. Oceny - procent z maksymalnej liczby punktów: 3,0 - 55-60%; 3,5 - 61-70%; 4,0 - 71-80%; 4,5 - 81-90%; 5,0 - 91-100%.										
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów					
							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
		Wiedza: student zna i rozumie										

E1	pojęcia i zagadnienia z zakresu źródeł energii i gospodarki energetycznej	I_W02; I_W03; I_W05
E2	rolę zrównoważonego pozyskiwania i wykorzystywania energii	I_W02; I_W03; I_W05
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E3	rozwiązywania problemów w praktyce i poszukiwania rozwiązań w obszarze zrównoważonej energii	I_K02
E4	rozstrzygania dylematów w obszarze zrównoważonej energii	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	kolokwium pisemne	W
E2	kolokwium pisemne	W
E3	kolokwium pisemne	W
E4	kolokwium pisemne	W
Literatura podstawowa	1 Chmielniak T.J., Technologie energetyczne, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	2 Wu W., Li X., You T., Absorption heating technologies: efficient heating, heat recovery and renewable energy, Springer Nature, Singapore 2020.	
	3 Gawlak A. (red.), Kierunki i perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii: wybrane aspekty, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2022.	
	4 Walentynowicz J., Technologie pierwotnych źródeł energii odnawialnej, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2025.	
Literatura uzupełniająca	1 Jelly N., Energetyka odnawialna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.	
	2 Ziębik A., Szega M., Stanek W., Systemy energetyczne a środowisko, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.	
	3 Pilarska A. (red.), Energetyka na skalę XXI wieku. OZE i efektywność energetyczna, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL Sp. z o.o., Lublin 2022.	
	4 Letcher T.M., Future Energy: improved, sustainable and clean options for our planet, Elsevier, Amsterdam 2020.	
	5 Wichliński M. (red.), Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.	
	6 Skorupska A. (red.), Kierunki rozwoju branży odnawialnych źródeł energii w Polsce: aspekty prawne, Difin, Warszawa 2023.	
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Olga Orynych, prof. PB	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Matematyka dla inżynierów II					Kod		Z1zip2s.001	
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		30	30						Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od							2026/2027			
Zajęcia wprowadzające							Z1zip1s.002			
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z elementami matematyki wyższej jako zaawansowanego narzędzia analizy w pracy inżyniera produkcji. Student nabędzie umiejętności wykonywania analiz i opracowań oraz rozwiązywania problemów złożonych i nietypowych z wykorzystaniem aparatu algebry liniowej.								
Ramowe treści programowe		Liczby zespolone: postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza, podstawowe operacje. Rachunek macierzowy: działania na macierzach, wyznaczniki, macierze odwrotne, rząd macierzy. Układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania.								
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					30	30		
		udziałem w innych formach zajęć					30	30	30	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					10			
		przygotowaniem do bieżących zajęć					45		45	
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych					10		10	
		Razem godzin:					125	60	85	
		Razem punktów ECTS:					5	2,4	3,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							I_W01	I_U01; I_U05; I_U07	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2026/2027			
Treści programowe		Wykład								
		1 Wprowadzenie do liczb zespolonych.								
		2 Działania na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej.								
		3 Postać trygonometryczna liczby zespolonej.								
		4 Postać wykładnicza liczby zespolonej. Potęgowanie liczb zespolonych.								
		5 Pierwiastkowanie liczb zespolonych.								
		6 Macierze: definicja i rodzaje macierzy, podstawowe działania na macierzach.								
		7 Metody obliczania wyznaczników macierzy.								
		8 Metody wyznaczania macierzy odwrotnej.								
		9 Operacje elementarne na macierzach.								
		10 Metody wyznaczania rzędu macierzy.								
		11 Rozwiązywanie układów równań metodą Cramera.								
		12 Rozwiązywanie układów równań metodą Gaussa-Laplace'a.								
		13 Rozwiązywanie ogólne i bazowe układów równań.								
		14 Przykłady wykorzystania algebry liniowej w obszarze inżynierii produkcji.								
		15 Zaliczenie wykładu.								
		Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne						
1 Postać algebraiczna liczby zespolonej, podstawowe operacje wykonywane na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej.										
2 Obliczanie modułu, argumentu oraz zamiana postaci algebraicznej na trygonometryczną i wykładniczą.										
3 Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci trygonometrycznej i wykładniczej.										

	4	Obliczanie zadań wykorzystujących potęgowanie liczb zespolonych.		
	5	Obliczanie zadań wykorzystujących pierwiastkowanie liczb zespolonych.		
	6	Kolokwium nr 1.		
	7	Rozwiązywanie zadań dotyczących macierzy: rodzaje macierzy, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i transpozycja macierzy.		
	8	Obliczanie wyznaczników macierzy.		
	9	Wyznaczanie macierzy odwrotnej.		
	10	Rozwiązywanie zadań wykorzystujących operacje elementarne wykonywane na macierzach.		
	11	Wyznaczanie rzędu macierzy.		
	12	Rozwiązywanie układów równań liniowych za pomocą wzorów Cramera.		
	13	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą Gaussa-Laplace'a, analiza rozwiązań bazowych i ogólnych.		
	14	Kolokwium nr 2.		
	15	Kolokwium poprawkowe.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny		
	Ć	metody praktyczne oraz aktywizujące (praca indywidualna, praca w grupach)		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: testowe		
	Ć	kolokwia; praca w grupach		
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie minimum 51% punktów z testu). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.		
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie łącznie przynajmniej 51% punktów z kolokwium i pracy w grupach). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia, twierdzenia i wzory matematyczne (związane z rachunkiem macierzowym i liczbami zespolonymi)	I_W01		
E2	metody rozwiązywania zadań z zakresu algebry liniowej dotyczących inżynierii produkcji	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać poznane pojęcia, twierdzenia i wzory matematyczne do rozwiązywania zadań dotyczących zagadnień w inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
E4	wykonywać działania na macierzach, liczbach zespolonych oraz rozwiązywać układy równań liniowych w obszarze inżynierii produkcji		I_U01; I_U05; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wykorzystania analizy matematycznej liczb zespolonych i algebry liniowej w obszarze inżynierii produkcji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne: testowe	W		
E2	zaliczenie pisemne: testowe	W		
E3	kolokwium; praca w grupach	Ć		
E4	kolokwium; praca w grupach	Ć		

E5	kolokwium; praca w grupach	Ć
Literatura podstawowa	1	Jarocka M., Kozłowska J., Madras-Kobus B., Olszewska A., Rachunek macierzowy. Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2020. https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/publikacje/publikacje-2020/
	2	Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa: definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2023.
	3	Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2022.
Literatura uzupełniająca	1	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
	2	Kłopotowski J., Algebra liniowa, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2013.
Koordynator zajęć:	dr inż. Anna Olszewska, prof. PB, dr Beata Madras-Kobus	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Fizyka dla inżynierów produkcji	Kod	Z1zip2s.002
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Semestr	2
	15	Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od		2026/2027	
Zajęcia wprowadzające		-	

Cele zajęć	Celem zajęć jest przekazanie studentom wiedzy fizycznej niezbędnej w pracy inżyniera produkcji oraz rozwijanie umiejętności analizy zjawisk technicznych występujących w procesach produkcyjnych.

Ramowe treści programowe	Znaczenie fizyki w technice i produkcji. Wielkości fizyczne i układ SI. Kinematyka i dynamika ruchu. Praca, energia, moc i efektywność energetyczna maszyn. Tarcie i wytrzymałość materiałów. Drgania i fale w technice. Mechanika płynów. Termodynamika techniczna. Wymiana ciepła i izolacja. Magnetyzm i elektromagnetyzm. Fizyka czujników i pomiarów. Optyka i systemy wizyjne. Nowoczesne technologie fizyczne w produkcji.

Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową

Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	15	15	
	udziałem w innych formach zajęć	45	45	45
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	30		30
	opracowaniem wyników i sprawozdania	15		15
	przygotowaniem do zaliczenia	10		10
	Razem godzin:	125	60	100
	Razem punktów ECTS:	5	2,4	4,0

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	I_W03	I_U02; I_U06	I_K02

Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Elżbieta Krawczyk, mgr inż. Honorata Sierocka	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2026/2027

Wykład	
1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia wykładu. Wprowadzenie do fizyki w inżynierii produkcji.
2	Wielkości fizyczne i jednostki układu SI.
3	Statyka - warunki równowagi, moment siły, zastosowania inżynierskie.
4	Kinematyka i dynamika ruchu. Zastosowanie w maszynach produkcyjnych.
5	Praca, energia, moc i efektywność energetyczna maszyn.
6	Tarcie, zużycie i wytrzymałość materiałów.
7	Drgania i fale w praktyce inżynierskiej.
8	Mechanika płynów - ciśnienie, przepływ cieczy i gazów, układy hydrauliczne i pneumatyczne.
9	Termodynamika techniczna. Wymiana ciepła i izolacje techniczne.
10	Prąd elektryczny stały - podstawowe wielkości, prawo Ohma.
11	Magnetyzm i elektromagnetyzm w praktyce inżynierskiej.
12	Fizyka czujników i pomiarów w produkcji.
13	Optyka i systemy wizyjne.
14	Nowoczesne technologie fizyczne w produkcji.
15	Zaliczenie wykładu.

Treści programowe

Laboratorium	
1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia laboratorium. Zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium. Omówienie podstawowych zjawisk fizycznych.
2	Jednostki, pomiary, interpretacja wyników technicznych.
3	Statyka, kinematyka i dynamika ruchu w praktyce inżynierskiej.
4	Wyznaczanie modułu Younga metodą zginania pręta.
5	Wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu i pryzmatu.
6	Wyznaczanie współczynnika tarcia tocznego za pomocą wahadła nachylonego.
7	Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy na podstawie prawa Stokesa.
8	Powtórzenie i podsumowanie części I.
9	Optyka, elektrostatyka i prąd stały w instalacjach przemysłowych.
10	Pomiar propagacji fali ultradźwiękowej.
11	Wyznaczanie zmian termicznych rezystancji metali i półprzewodników.
12	Badanie właściwości ogniw fotowoltaicznych.
13	Wyznaczanie indukcyjności własnej i wzajemnej.
14	Powtórzenie i podsumowanie części II.
15	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	L instruktaż wprowadzający; ćwiczenia laboratoryjne; metoda eksperymentu; rozwiązywanie zadań problemowych; praca w małych zespołach; konsultacje stanowiskowe
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i/lub otwartymi
	L ocena sprawozdań z wybranych zadań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe
Ocena z zaliczenia wykładu zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów; - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów; - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów; - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów; - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów; - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.	
Warunki zaliczenia	Student jest zobowiązany do przygotowania sprawozdań z ćwiczeń wykonywanych na wskazanych przez prowadzącego stanowiskach laboratoryjnych oraz zaliczenia wszystkich sprawdzianów cząstkowych co najmniej na minimalną wymaganą liczbę punktów. Za każde sprawozdanie oraz za każdy sprawdzian cząstkowy student może uzyskać od 0 do 5 punktów. Wystawienie oceny końcowej będzie przebiegało według poniższego schematu:
	- 51%-60% możliwej do uzyskania liczby punktów - 3,0; - 61%-70% możliwej do uzyskania liczby punktów - 3,5; - 71%-80% możliwej do uzyskania liczby punktów - 4,0; - 81%-90% możliwej do uzyskania liczby punktów - 4,5; - 91%-100% możliwej do uzyskania liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne opisujące obiekty i wyjaśniające zależności występujące w typowych dla obszaru produkcji systemach technicznych	I_W03		
Umiejętności: student potrafi				
E2	wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu fizyki do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, identyfikowanych w obszarze inżynierii mechanicznej		I_U02	
E3	wykorzystywać metody analityczne i symulacyjne do planowania i przeprowadzania eksperymentów		I_U06	

E4	przeprowadzić eksperyment laboratoryjny, dokonać pomiarów wielkości fizycznych, a także zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski	I_U06
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	krytycznego myślenia podczas analizy uzyskiwanych wyników pomiarów i ich interpretacji	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	ocena sprawozdań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe	L
E3	ocena sprawozdań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe	L
E4	ocena sprawozdań laboratoryjnych	L
E5	ocena sprawozdań laboratoryjnych; sprawdziany cząstkowe	L
Literatura podstawowa	1	Ling S.J., Sanny J., Moebis W., Fizyka dla szkół wyższych, tom I-III, OpenStax Poland, Warszawa 2018.
	2	Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, tom I-V, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022 (tom I i III), 2014 (tom II, IV i V).
	3	Garbarczyk J.E., Wasiucionek M., Pietrzak T.K., Zadania i przykłady z fizyki, Wydanie 2., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2026.
	4	Massalski J.M., Massalska M., Fizyka dla inżynierów, Część 1. Fizyka klasyczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2012.
	5	Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M., Gottlieb M.A. (red.), Pfeiffer R. (red.), Phillips R., Feynmana wykłady z fizyki: zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
Literatura uzupełniająca	1	Hossenfelder S., Zagubione w matematyce: fizyka w pułapce piękna, Copernicus Center Press, Kraków 2019.
	2	Hewitt P.G., Wolf P.R., Dąbkowska-Kowalik M. (Tł.), Sikorski W. (Tł.), Fizyka wokół nas: zadania, Wydanie I., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.,
	3	Bahr B., Resag J., Riebe K., Władysław-Leitretter A., Fascynująca fizyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.
Koordynator zajęć:	dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Zrównoważony rozwój							Kod	Z1zip2s.003			
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2			
	15								Punkty ECTS	1		
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z koncepcją zrównoważonego rozwoju jako podstawą procesów rozwoju społeczno-gospodarczego współczesnego świata oraz systemowego spojrzenia na rzeczywistość społeczno-gospodarczą powiązaną ze środowiskiem naturalnym.											
Ramowe treści programowe	Przesłanki zrównoważonego rozwoju. Podstawy systemowego spojrzenia na problemy współczesnego świata. Geneza koncepcji zrównoważonego rozwoju. Definicja, cele i zasady zrównoważonego rozwoju. Narzędzia wdrażania zrównoważonego rozwoju. Realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w Polsce i na świecie. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10				
	Razem godzin:							25	15		0	
	Razem punktów ECTS:							1	0,6		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I W04; I W06			I K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Joanna Godlewska							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2026/2027											
Treści programowe	Wykład											
	1	Omówienie zakresu wykładu oraz warunków zaliczania i oceniania. Wprowadzenie do koncepcji zrównoważonego rozwoju (ZR).										
	2	Przesłanki zrównoważonego rozwoju - kryzys ekologiczny i cywilizacyjny.										
	3	Środowisko jako system złożony. Podstawy podejścia systemowego.										
	4	Geneza i definicja zrównoważonego rozwoju.										
	5	Cele i zasady zrównoważonego rozwoju.										
	6	Zrównoważony rozwój w polityce międzynarodowej oraz unijnej.										
	7	Gospodarka o obiegu zamkniętym, gospodarka niskoemisyjna oraz zielona gospodarka jako elementy koncepcji zrównoważonego rozwoju.										
	8	Narzędzia wdrażania zrównoważonego rozwoju.										
	9	Strategie zrównoważonego rozwoju na różnych szczeblach zarządzania.										
	10	Partycypacja społeczna w realizacji zrównoważonego rozwoju.										
	11	Dobre praktyki zrównoważonego rozwoju na świecie.										
	12	Dobre praktyki zrównoważonego rozwoju w Polsce.										
	13	Monitorowanie zrównoważonego rozwoju.										
	14	Obowiązki przedsiębiorstw w zakresie raportowania zrównoważonego rozwoju.										
	15	Zaliczenie wykładu.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem platformy MS Teams										
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe										
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51%. Ocena końcowa: (0-50)% punktów - 2,0; (51-60)% punktów - 3,0; (61-70)% punktów - 3,5; (71-80)% punktów - 4,0; (81-90)% punktów - 4,5; (91-100)% punktów - 5,0.										

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcie i istotę zrównoważonego rozwoju jako podstawę procesów rozwoju społeczno-gospodarczego współczesnego świata	I_W06		
E2	zasady i cele zrównoważonego rozwoju	I_W06		
E3	narzędzia realizacji zrównoważonego rozwoju	I_W04		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	propagowania i wdrażania obywatelskich działań w zakresie zrównoważonego rozwoju			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe	W		
E2	zaliczenie testowe	W		
E3	zaliczenie testowe	W		
E4	zaliczenie testowe	W		
Literatura podstawowa	1	Krawczyk-Sokołowska I. (red.), Zrównoważony rozwój w zarządzaniu, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2023.		
	2	Ali S.H., Zrównoważony rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2026.		
	3	Florczak E. (red.), Zrównoważony rozwój jako trend kształtujący współczesną gospodarkę, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2023.		
Literatura uzupełniająca	1	Michalak D., Rosiek K., Szyja P., Gospodarka niskoemisyjna, gospodarka cyrkularna, zielona gospodarka: uwarunkowania i wzajemne powiązania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020.		
	2	Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, United Nations 2015.		
	3	Balińska A., Jaska E., Werenowska A. (red.), Zachowania zrównoważone środowiskowo i społecznie – ujęcie interdyscyplinarne, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego SGGW w Warszawie, Warszawa 2024.		
	4	Wysokińska Z., Witkowska J., Zrównoważony rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Joanna Godlewska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Metrologia i analiza danych pomiarowych				E	Kod	Z1zip2s.004		
						Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	15		30					Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od				2026/2027					
Zajęcia wprowadzające				-					
Cele zajęć				Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z wykonywaniem pomiarów oraz opracowaniem ich wyników. W ramach zajęć studenci zdobywają wiedzę na temat istoty pomiaru, układów jednostek oraz właściwości przyrządów pomiarowych, takich jak dokładność, precyzja i rozdzielczość. Istotnym elementem jest również poznanie rodzajów błędów pomiarowych, w szczególności błędów systematycznych i losowych oraz metod ich identyfikacji i ograniczania. Przedmiot kładzie duży nacisk na szacowanie niepewności pomiarowej oraz poprawny zapis wyników wraz z ich interpretacją.					
Ramowe treści programowe				Podstawy metrologii, w tym definicje wielkości fizycznych, układy jednostek oraz charakterystyka przyrządów pomiarowych. Rodzaje błędów pomiarowych oraz metody ich identyfikacji i ograniczania. Zagadnienia związane z niepewnością pomiaru i zasadami zapisu wyników. Podstawy analizy statystycznej danych pomiarowych, takie jak obliczanie wartości średniej, odchylenia standardowego oraz analiza regresji i dopasowanie modeli do danych eksperymentalnych. Metody oceny jakości wyników oraz wykrywania wartości odstających. Praktyczne wykorzystanie aparatury pomiarowej, jej kalibracja oraz dobór metod pomiarowych, a także interpretacja i prezentacja wyników pomiarów w formie raportów i wykresów.					
Inne informacje				zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową					
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach				15	15			
	udziałem w innych formach zajęć				30	30		30	
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć				4	4			
	przygotowaniem do egzaminu				10				
	przygotowaniem do bieżących zajęć				66			66	
	Razem godzin:				125	49		96	
	Razem punktów ECTS:				5	2,0		3,8	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
				I_W02; I_W03; I_W05		I_U02; I_U06; I_U08		I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Łukasz Dragun		Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim				2026/2027					
				Wykład					
1				Wprowadzenie do metrologii – definicje, znaczenie pomiaru, podstawowe pojęcia metrologiczne oraz rola metrologii w nauce i technice.					
2				Układy jednostek miar – Międzynarodowy Układ Jednostek SI, jednostki podstawowe i pochodne, przeliczanie jednostek.					
3				Tolerancje i pasowania w konstrukcji i produkcji – system ISO tolerancji, pasowania, znaczenie wymiarowania geometrycznego.					
4				Charakterystyka przyrządów pomiarowych – dokładność, precyzja, czułość, rozdzielczość i zakres pomiarowy.					
5				Błędy pomiarowe – wprowadzenie – błędy systematyczne, przypadkowe i grube oraz ich źródła.					
6				Wzorcowanie i kontrola przyrządów pomiarowych – sprawdziany, płytki wzorcowe, kontrola okresowa.					
7				Pomiar wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych – techniki pomiarowe w praktyce warsztatowej.					
8				Niepewność pomiaru – definicja, rodzaje niepewności, niepewność typu A i B.					
9				Chropowatość i jakość powierzchni – parametry chropowatości, profilometri, ocena powierzchni.					
10				Opracowanie wyników pomiarów – zasady zapisu wyniku, zaokrąglanie i prezentacja danych.					
11				Kontrola kształtu i położenia – współosiowość, prostopadłość, równoległość, narzędzia kontrolne.					
12				Pomiar gwintów i elementów złącznych – metody kontroli gwintów, sprawdziany gwintowe.					

Treści programowe	13	Pomiar napięcia i prądu stałego – woltomierze i amperomierze, metody włączeń i ich skutki. Pomiar rezystancji – metody techniczne, mostki pomiarowe (np. Wheatstone'a).		
	14	Statystyczna kontrola jakości (SPC) – podstawy kontroli procesu produkcyjnego.		
	15	Dokumentacja i raportowanie pomiarów warsztatowych – zasady zapisu wyników i oceny zgodności z tolerancjami.		
	Laboratorium			
	1	Zagadnienia wprowadzające – organizacja zajęć, zasady BHP w laboratorium, przegląd przyrządów pomiarowych; podstawy metrologii i klasyfikacja błędów pomiarowych.		
	2	Pomiar średnic zewnętrznych i wewnętrznych oraz gwintów – analiza odpadów technologicznych na tle tolerancji wymiarowych.		
	3	Wyznaczanie błędów granicznych przyrządów i niepewności standardowej typów A i B.		
	4	Pomiar grubości materiałów metalowych metodą ultradźwiękową.		
	5	Pomiar chropowatości powierzchni z użyciem profilografometru stacjonarnego. Analiza parametrów chropowatości, interpretacja profilogramu.		
	6	Kształtowanie umiejętności przeprowadzania próby rozciągania materiałów na maszynie wytrzymałościowej; obliczenia i porównanie wyników z wartościami tablicowymi.		
	7	Zastosowanie technologii rozszerzonej rzeczywistości w kontroli jakości i pomiarach przemysłowych. Wirtualny pomiar elementu z modelu CAD, porównanie z metodami tradycyjnymi.		
	8	Wzorcowanie i kalibracja przyrządów pomiarowych oraz ocena ich dokładności.		
	9	Błędy pomiarowe w pomiarach wielkości elektrycznych.		
	10	Pomiar napięcia (DC, AC, RMS) i prądu.		
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną	
L		ćwiczenia laboratoryjne; ćwiczenia rachunkowe i analityczne; demonstracja; dyskusja dydaktyczna; praca w małych grupach		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin z pytaniami otwartymi		
	L	zaliczenie pisemne; przygotowanie sprawozdań laboratoryjnych		
Warunki zaliczenia	W	W trakcie egzaminu pisemnego każdy student otrzyma 5 pytań. Ocena zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
	L	Warunkiem zaliczenia jest: (1) obecność na zajęciach (dopuszczalna 1 nieobecność usprawiedliwiona); (2) zaliczenie wszystkich sprawozdań laboratoryjnych – oddanych w ciągu 2 tygodni od zajęć; (3) zaliczenie kolokwium cząstkowych (min. 50% punktów). Ocena końcowa to średnia ważona: sprawozdania laboratoryjne 40%, kolokwia cząstkowe 60%. Zostanie ona wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu procesy pomiarowe zachodzące w systemach inżynierskich, uwzględniając wpływ błędów, niepewności oraz właściwości przyrządów pomiarowych na jakość uzyskiwanych wyników	I_W02		

E2	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu pomiaru i analizy wielkości mechanicznych, elektrycznych i nieelektrycznych, I_W03; I_W05 a także metody ich opracowania i interpretacji	
Umiejętności: student potrafi		
E3	dobierać odpowiednie metody pomiarowe i analityczne, interpretować wyniki oraz uwzględniać wpływ niepewności i ograniczeń aparatury na uzyskiwane rezultaty	I_U02
E4	planować i przeprowadzać eksperymenty inżynierskie, w tym pomiary wielkości fizycznych oraz symulacje komputerowe, z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi badawczych	I_U06
E5	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności w zakresie systemów pomiarowych, urządzeń oraz procesów inżynierskich	I_U08
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	krytycznego myślenia oraz rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu inżynierii mechanicznej, analizowania sytuacji problemowych, identyfikowania istotnych zależności oraz oceniania dostępnych danych i rozwiązań pod kątem ich poprawności i przydatności	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin opisowy	W
E2	egzamin opisowy	W
E3	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
E4	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
E5	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
E6	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; ocena z zaliczenia pisemnego	L
Literatura podstawowa	1 Adamczak S., Makiela W., Podstawy metrologii i inżynierii jakości, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.	
	2 Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.	
	3 Boruta G., Wprowadzenie do metrologii i sensoryki, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2024.	
	4 Roj J., Metrologia naukowa, normatywna i przemysłowa: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020.	
	5 Jenek M., Błąd i niepewność pomiaru, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2024.	
Literatura uzupełniająca	1 Czaja P., Podstawy metrologii, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.	
	2 Neymann P., Zaborowski T., Statystyczna analiza danych w metrologii i inżynierii jakości, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.	
	3 Białas S. (red.), Metrologia i kontrola jakości, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.	
	4 Piotrowski J. (red.), Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.	
	5 Łasak F., Błędy popełniane przy badaniach i pomiarach elektrycznych: poradnik dla elektryka, Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2012.	
	6 Krac E., Wpływ kąta padania światła na wartości natężenia oświetlenia zmierzone za pomocą czujników fotometrycznych, Przegląd elektrotechniczny, 2021-12, nr 1 (12), s. 214-217.	
	7 NORMA: Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy: wymagania i wytyczne stosowania: PN-ISO 45001, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2019.	
	8 Wojtczak E., 100 zadań z wytrzymałości materiałów: zbiór zadań z rozwiązaniami, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2023.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Łukasz Dragun	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Modelowanie 3D CAD	Kod	Z1zip2s.005
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	2
	30	Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1s.004		

Cele zajęć	Nabycie umiejętności tworzenia modeli 3D części i zespołów urządzeń technicznych w środowisku Autodesk Inventor z wykorzystaniem modelowania parametrycznego. Rozwijanie umiejętności wykonywania szkiców 2D oraz ich przekształcania w modele przestrzenne. Rozwijanie umiejętności analizowania poprawności konstrukcji i opracowywania dokumentacji technicznej na podstawie modeli przestrzennych. Rozwijanie umiejętności wykorzystywania bibliotek części oraz elementów znormalizowanych w procesie konstruowania. Kształtowanie odpowiedzialności za jakość i poprawność dokumentacji technicznej, w tym świadomości potrzeby ciągłego doskonalenia kompetencji w zakresie nowoczesnych narzędzi projektowych.

Ramowe treści programowe	Zagadnienia związane z modelowaniem urządzeń technicznych w środowisku CAD, ze szczególnym uwzględnieniem pracy w systemie Autodesk Inventor. Modele graficzne 2D, 2,5D i 3D. Interfejs użytkownika i organizacja plików projektowych. Środowisko szkicu. Więzy. Modelowanie części (wyciągnięcie proste, obrót, zwój, szyk, przeciągnięcie, wyciągnięcie złożone). Geometria odniesienia. Środowisko analizy numerycznej, cechy materiałowe, umocowania i obciążenia. Współczynnik bezpieczeństwa konstrukcji i jego wizualizacja. Tworzenie dokumentacji rysunkowej. Projektowanie zespołów. Biblioteki elementów i wstawianie elementów znormalizowanych, kontrola położenia elementów, wykrywanie kolizji. Animacje komponentów zespołu. Środowisko prezentacji i tory montażu. Wizualizacja i rendering. Przykłady projektowania wybranych urządzeń technicznych. Import i eksport danych. Podstawy przygotowania modeli do wytwarzania, w tym druku 3D.

Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową

Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	0	0	
	udziałem w innych formach zajęć	30	30	30
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych	45		45
	Razem godzin:	75	30	75
	Razem punktów ECTS:	3	1,2	3,0

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		I_U02; I_U06; I_U08	I_K02

Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2026/2027

Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne		
	1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia ćwiczeń. Wprowadzenie w tematykę zagadnienia. Środowisko pracy systemu Autodesk Inventor, interfejs użytkownika, organizacja plików projektowych.	
	2	Tworzenie szkiców 2D - wykorzystanie więzów geometrycznych.	
	3	Tworzenie szkiców 2D - wykorzystanie więzów wymiarowych i okna parametry.	
	4	Modelowanie bryłowe - wykorzystanie operacji podstawowych, np. wyciągnięcie proste, obrót.	
	5	Modelowanie elementu typu przewodnica.	
	6	Modelowanie części typu tuleja.	
	7	Modelowanie części typu wał wielostopniowy.	
	8	Modelowanie wybranych elementów maszynowych z wykorzystaniem poleceń typu: żebro, przeciągnięcie, zwój, wyciągnięcie złożone.	
	9	Modelowanie części typu korpus.	
	10	Tworzenie technicznej dokumentacji 2D.	
	11	Symulacja zachowania się elementów poddanych obciążeniom zewnętrznym.	
	12	Tworzenie zespołów, wiązania ruchowe. Biblioteki elementów i wstawianie elementów znormalizowanych.	
	13	Środowisko prezentacji i tory montażu. Wizualizacja i rendering.	

	14	Modelowanie wybranych urządzeń technicznych (praca samodzielna studenta). Import i eksport danych. Przygotowanie modeli do druku 3D.		
	15	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	metoda projektów; symulacje; metoda tekstu przewodniego; pokaz		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	nie przewiduje się realizacji zajęć w formie zdalnej		
Forma zaliczenia	Ć	opracowanie problemowych zadań praktycznych; kolokwium		
Warunki zaliczenia	Ć	Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen z realizacji zadań praktycznych, problemowych w ramach zajęć oraz kolokwium. Za zadania praktyczne i kolokwium można uzyskać po 15 pkt (łącznie 30 pkt). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	modelować parametryczne części 3D w środowisku CAD		I_U02; I_U06	
E2	tworzyć zaawansowane modele bryłowe i powierzchniowe rzeczywistych urządzeń technicznych		I_U02; I_U06; I_U08	
E3	modelować zespoły konstrukcyjne, definiować więzy oraz analizować ich poprawność funkcjonalną i montażową		I_U02; I_U08	
E4	opracować dokumentację techniczną 2D na podstawie modeli 3D		I_U02; I_U06	
E5	stosować elementarne symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów maszyn		I_U06	
E6	korzystać z elektronicznych bibliotek elementów znormalizowanych i katalogowych		I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów projektowych z wykorzystaniem narzędzi CAD			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E2	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E3	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E4	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E5	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E6	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
E7	kolokwium; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ć		
Literatura podstawowa	1	Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional: 2024PL/2024/Fusion 360. Metodyka projektowania, Helion, Gliwice 2023.		
	2	Marciniec A., i in., Zastosowanie systemów CAX w projektowaniu inżynierskim, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.		
	3	Rzydzik S., Modele parametryczne w przykładach dla Autodesk Inventor, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.		
	4	Sydor M., Kwella M., Podstawy CAD. Ćwiczenia w Autodesk Inventor, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2024.		
Literatura uzupełniająca	1	Radhakrishnan P., Subramanyan S., Raju V., CAD/CAM/CIM, 4th ed., New Age International Ltd., London 2018.		
	2	Stasiak F., Zbiór ćwiczeń Autodesk® Inventor® 2020: Kurs zaawansowany, Wydawnictwo ExpertBooks, Wola Grzymkowa 2020.		
	3	Bochnia J., Kozior T., Podstawy szybkiego prototypowania: Druk 3D: Technologia FDM/FFF, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2024.		
	4	Nowak M., Ziętak W., Projektowanie wirtualne z wykorzystaniem systemów CAD, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2023.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Krzysztof Łukasiewicz	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć		Podstawowe właściwości materiałów inżynierskich					E	Kod	Z1zip2s.006				
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2			
		15	15						Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							-						
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami materiałów oraz ich znaczeniem w produkcji, a także wykształcenie umiejętności oceny ich właściwości w kontekście zastosowań technologicznych. Studenci poznają zależności między strukturą materiału, jego właściwościami a procesem wytwarzania. Studenci zostaną przygotowani do świadomego doboru materiałów z uwzględnieniem jakości, trwałości i kosztów. Nabędą umiejętność interpretacji dokumentacji technicznej w zakresie stosowanych w procesach wytwarzania materiałów.											
Ramowe treści programowe		Wprowadzenie do materiałoznawstwa oraz przegląd podstawowych grup materiałów inżynierskich i ich zastosowań w systemach produkcyjnych. Zależności między strukturą materiałów, ich właściwościami a przebiegiem procesów technologicznych. Podstawowe właściwości materiałów oraz ich wpływ na dobór technologii, koszty, jakość i niezawodność wyrobów. Zagadnienia związane z trwałością, zużyciem oraz nowoczesnymi materiałami. Praktyczne aspekty oceny i identyfikacji materiałów, interpretacji dokumentacji technicznej oraz zastosowania norm materiałowych w kontekście procesów produkcyjnych.											
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach						15	15				
		udziałem w innych formach zajęć						15	15		15		
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4	4				
		przygotowaniem do egzaminu						10					
		przygotowaniem do bieżących zajęć						6			6		
		Razem godzin:						50	34		21		
		Razem punktów ECTS:						2	1,4		0,8		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne		
								I_W05	I_U02; I_U08		I_K02		
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Ewa Rauba					Data:		2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim							2026/2027						
Treści programowe		Wykład											
		1 Przedstawienie karty zajęć i warunków egzaminu. Wprowadzenie do materiałoznawstwa.											
		2 Metale i stopy cz. 1.											
		3 Metale i stopy cz. 2.											
		4 Ceramiki.											
		5 Polimery.											
		6 Kompozyty.											
		7 Rola materiałów w systemach produkcyjnych.											
		8 Struktura i budowa materiału a proces produkcyjny.											
		9 Właściwości mechaniczne materiałów i ich wpływ na produkcję cz. 1.											
		10 Właściwości mechaniczne materiałów i ich wpływ na produkcję cz. 2.											
		11 Właściwości fizyczne i użytkowe materiałów cz. 1.											
		12 Właściwości fizyczne i użytkowe materiałów cz. 2.											
		13 Trwałość, zużycie i koszty materiałów.											
		14 Materiały inteligentne i nanomateriały cz. 1.											
		15 Materiały inteligentne i nanomateriały cz. 2.											
				Ćwiczenia audytoryjne									
		1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń.											

	2	Podstawowe właściwości fizyczne materiałów - gęstość, masa, objętość w produkcji.
	3	Właściwości fizyczne materiału a logistyka i koszty.
	4	Naprężenia i odkształcenia cz. 1.
	5	Naprężenia i odkształcenia cz. 2.
	6	Twardość i odporność na zużycie cz. 1.
	7	Twardość i odporność na zużycie cz. 2.
	8	Materiały w systemach produkcyjnych - normy materiałowe.
	9	Materiały w systemach produkcyjnych - oznaczenia materiałów według PN EN, identyfikacja materiału z dokumentacji technicznej.
	10	Karty materiałowe producentów.
	11	Właściwości materiału jako kryterium wyboru technologii cz. 1.
	12	Właściwości materiału jako kryterium wyboru technologii cz. 2.
	13	Właściwości materiału a jakość i niezawodność cz. 1.
	14	Właściwości materiału a jakość i niezawodność cz. 2.
	15	Zaliczenie.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny
	Ć	zadania rachunkowe; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny testowy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	kolokwium pisemne; ocena prac pisemnych (projekt)
	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z egzaminu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0
Warunki zaliczenia	Ć	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie przez studenta z kolokwium co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0 Warunkiem zaliczenia jest także przygotowanie i zaprezentowanie projektów wykonanych w zespołach. Ostateczna ocena jest średnią ważoną ocen z kolokwium i projektów, obliczoną następująco: 0,6 x ocena z kolokwium + 0,4 x średnia ocena z projektów.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawowe grupy materiałów inżynierskich oraz ich właściwości	I_W05		
E2	zależności między strukturą materiału a jego właściwościami i zastosowaniem w procesach produkcyjnych	I_W05		
E3	wpływ właściwości materiałów na dobór technologii, jakość i trwałość wyrobów	I_W05		
E4	właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E5	obliczać i analizować podstawowe właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów		I_U02	
E6	interpretować dokumentację techniczną oraz identyfikować materiały na podstawie oznaczeń i norm		I_U02	
E7	ocenić przydatność materiału w kontekście zastosowania technologicznego oraz wpływu na jakość i koszty		I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E8	rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii materiałowej			I_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin	W
E2	egzamin	W
E3	egzamin	W
E4	egzamin	W
E5	kolokwium pisemne	Ć
E6	projekt	Ć
E7	projekt	Ć
E8	projekt	Ć
Literatura podstawowa	1 Misiak J., Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.	
	2 Blicharski M., Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.	
	3 Głowacka M., Zieliński A. (red.), Podstawy materiałoznawstwa, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019.	
	4 Dobrzański L.A., Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk, Wydanie 2 zm. i uzup., Politechnika Śląska, Gliwice 2001.	
Literatura uzupełniająca	1 Świdarska-Środa A., Łojkowski W., Lewandowska M., Kurzydłowski J.K. (red.), Świat nanocząstek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.	
	2 Barska J., Klysz S., Materiały funkcjonalne wytwarzane w skali przemysłowej, Prace Naukowe ITWL 2015, Zeszyt 36, s. 5-17.	
	3 Kubiński W., Materiałoznawstwo. Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice, Wydawnictwo AGH, Kraków 2012.	
	4 Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.	
Koordynator zajęć: dr inż. Ewa Rauba		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Komunikacja, kreatywność i praca zespołowa							Kod		Z1zip2s.007		
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		2		
	30							Punkty ECTS		3		
Program obowiązuje od		2026/2027										
Zajęcia wprowadzające		-										
Cele zajęć	Kształtowanie umiejętności komunikacyjnych, kreatywnego myślenia oraz pracy zespołowej. Ułatwi to studentom sprawne funkcjonowanie w zespole, nastawi do kreatywnego myślenia i twórczego podejścia do rozwiązywania problemów, a także pomoże w radzeniu sobie w sytuacjach niestandardowych i trudnych.											
Ramowe treści programowe	Komunikacja i jej funkcje. Komunikacja w środowisku technicznym i produkcyjnym. Przepływ informacji w przedsiębiorstwie. Informacja zwrotna. Prezentacja projektów technicznych i organizacyjnych. Charakterystyka pracy zespołowej. Strategie budowania silnego i efektywnego zespołu. Role zespołowe. Budowanie kultury współpracy. Problemy w pracy zespołowej i ich rozwiązywanie (w tym style rozwiązywania konfliktów). Zarządzanie zespołami w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Pojęcia kreatywności i innowacyjności. Specyfika procesu myślenia kreatywnego. Trening myślenia kreatywnego. Rozwiązywanie problemów technicznych i organizacyjnych. Kreatywność w doskonaleniu procesów produkcyjnych.											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30		
	przygotowaniem do bieżących zajęć							25		25		
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych							10		10		
	przygotowaniem prezentacji							10		10		
	Razem godzin:							75	30	75		
	Razem punktów ECTS:							3	1,2	3,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się									Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
										I_U03; I_U11; I_U13	I_K03; I_K04; I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Mirosława Czerniawska, dr Joanna Szydło, dr inż. Elżbieta Krawczyk, dr inż. Patrycja Rogowska							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2026/2027										
Ćwiczenia audytoryjne												
1	Omówienie karty zajęć i zaplanowanie ćwiczeń (omówienie literatury, podanie tematów prezentacji i zaplanowanie terminów wystąpień studentów). Zagadnienia wprowadzające.											
2	Diagnoza ról zespołowych i ich charakterystyka.											
3	Praca w zespole – zalety i wady. Rozwiązywanie konfliktów w pracy zespołowej. Kulturowe uwarunkowania pracy zespołowej.											
4	Kreatywność: eksploracje, kombinacje, transformacje. Myślenie pytajne, kombinacyjne i transformacyjne.											
5	Twórcze widzenie świata. Twórcza przedsiębiorczość i zarządzanie. Model Stylu Twórczego Zachowania.											
6	Studium przypadku (praca zespołowa). Trening kreatywności (indywidualny i zespołowy).											
7	Trening kreatywności (indywidualny i zespołowy).											
8	Prezentacje studentów. Kolokwium.											
9	Komunikacja i jej funkcje. Komunikacja w środowisku technicznym i produkcyjnym.											
10	Przepływ informacji w przedsiębiorstwie. Informacja zwrotna.											
11	Zarządzanie zespołami w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Budowanie kultury współpracy.											
12	Rozwiązywanie problemów technicznych i organizacyjnych.											
13	Pojęcia kreatywności i innowacyjności.											
14	Kreatywność w doskonaleniu procesów produkcyjnych.											
15	Prezentacja projektów technicznych i organizacyjnych.											
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ćwiczenia audytoryjne; analiza tekstu prezentacji z dyskusją; testy diagnozujące umiejętność pracy zespołowej, style rozwiązywania konfliktów oraz myślenie kreatywne; zadania problemowe; dyskusja dydaktyczna; studia przypadków; praca w małych zespołach											

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	-
Forma zaliczenia	Ć	kolokwium pisemne (test); ocena efektów pracy zespołowej (case study, prezentacja); aktywność studenta (dyskusja, trening kreatywności); ocena prezentacji
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie części I ma formę pisemną (test na podstawie prezentacji przygotowanych przez studentów). Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51% Ocena jest podwyższona o 1/2 za dobrze przygotowaną prezentację i jej publiczne przedstawienie oraz o 1/2 za efektywne funkcjonowanie w trakcie pracy zespołowej i indywidualnej (studium przypadku, trening kreatywnego myślenia). Zaliczenie części II odbywa się na podstawie oceny prezentacji przygotowanych w małych zespołach, dotyczących rozwiązywania problemów technicznych i organizacyjnych. Ocenie podlega kreatywność, innowacyjność, zaangażowanie studenta, umiejętność prezentacji i dobór argumentów używanych podczas prezentacji w celu obrony przedstawianej koncepcji rozwiązania. Ocena końcowa będzie stanowiła średnią arytmetyczną z obu części zajęć, z zastrzeżeniem, że obie części muszą być zaliczone na ocenę minimum dostateczną.
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	
	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi		
E1	scharakteryzować pracę zespołową i kreatywność oraz określić ich znaczenie	I_U03
E2	pracować w zespole i stosować techniki kreatywnego myślenia w rozwiązywaniu problemów	I_U03; I_U13
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów inżynierskich w stresie i pod presją czasu	I_U03
E4	współpracować w zespołach interdyscyplinarnych i międzyfunkcyjnych oraz skutecznie komunikować się debatując na temat rozwiązywania problemów inżynierskich	I_U11; I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	wypełniania zobowiązań społecznych i współorganizowania aktywności w pracy zespołowej, a także uwzględniania perspektywy innych osób	I_K04
E6	kreatywnego rozwiązywania problemów i odpowiedzialnego zarządzania powierzonymi zadaniami	I_K03; I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne - test (pytania na podstawie prezentacji przygotowanych przez studentów)	Ć
E2	studium przypadku - praca zespołowa; rozwiązywanie zadań problemowych w trakcie pracy zespołowej; trening twórczego myślenia (indywidualny i zespołowy)	Ć
E3	rozwiązywanie zadań problemowych; obserwacja pracy na zajęciach	Ć
E4	rozwiązywanie zadań problemowych; prezentacja końcowa; obserwacja pracy na zajęciach	Ć
E5	obserwacja funkcjonowania studentów w trakcie pracy zespołowej na ćwiczeniach	Ć
E6	rozwiązywanie zadań problemowych; prezentacja końcowa; obserwacja pracy na zajęciach	Ć
Literatura podstawowa	1	Appelo J., Zarządzanie szczęśliwym zespołem: gry, narzędzia i praktyki, które zmotywują każdy zespół, Onepress, Helion, Gliwice 2023.
	2	Lencioni P., Przewycięzanie pięciu dysfunkcji pracy zespołowej: praktyczny przewodnik dla liderów, menedżerów, moderatorów, MT Biznes, Warszawa 2026.
	3	Glăveanu V., Kreatywność, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2023.
	4	Malinowska-Parzydło J., Zespół wygrany czy przegrany? W co grają ludzie w firmach, Helion, Gliwice 2020.
	5	Lamri J., Zręda A., Kompetencje XXI wieku: kreatywność, komunikacja, krytyczne myślenie, kooperacja, Wolters Kluwer, Warszawa 2021.

Literatura uzupełniająca	1	Haman W., Gut J., Psychologia szefa. 3, Zrozumieć zespół: fenomen małej grupy: jak radzić sobie z trudnymi zachowaniami zespołu, a zwłaszcza z narzekaniem i marudzeniem, Helion, Gliwice, Grupa Szkoleniowa Kontrakt-OSH, Warszawa 2022.	
	2	Kamiński T., Kierowanie zespołem: kompendium dla menadżerów, CeDeWu, Warszawa 2025.	
	3	Olszewski M.F., Szpitter A., Kreatywność w zespole projektowym: aspekty zarządcze, CeDeWu, Warszawa 2024.	
	4	Zander Stone R., Zander B., Nieskończone możliwości: jak wykorzystać kreatywność jako siłę napędową własnego rozwoju, Laurum, MT Biznes, Warszawa 2023.	
	5	De Bono E., Umysł kreatywny. 62 ćwiczenia rozwijające intelekt, Wydawnictwo Studio EMKA, Warszawa 2022.	
	6	Knosala R., Tomczak-Horyń K., Wasilewska B., Kreatywność pracowników i twórcze zespoły, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019.	
Koordynator zajęć:		dr Mirosława Czerniawska, dr Joanna Szydło, dr inż. Elżbieta Krawczyk, dr inż. Patrycja Rogowska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Zarządzanie środowiskowe							Kod	Z1zip2s.201		
								Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2		
	15							Punkty ECTS	1		
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								-			
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z istotą i strategiami zarządzania środowiskowego w organizacji, w tym z podejściami prewencyjnymi i reaktywnymi. Studenci zdobędą wiedzę na temat prawnych i ekonomicznych uwarunkowań ochrony środowiska w Polsce oraz poznają dobrowolne instrumenty wspierające działania środowiskowe. Poznają systemy zarządzania środowiskowego oparte o normę ISO oraz unijny system certyfikacji środowiskowej. Będą świadomi roli społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR) w realizacji celów zrównoważonego rozwoju.										
Ramowe treści programowe	Prawne i ekonomiczne uwarunkowania ochrony środowiska w Polsce. Strategie zarządzania środowiskowego. Znormalizowane i sformalizowane systemy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwach. Systemy i programy wspierające zarządzanie środowiskowe i energetyczne.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10			
	Razem godzin:							25	15	0	
	Razem punktów ECTS:							1	0,6	0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W07		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim								2026/2027			
Treści programowe	Wykład										
	1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Strategie zarządzania środowiskowego.										
	2 Prawne aspekty ochrony środowiska w Polsce, cz. 1.										
	3 Prawne aspekty ochrony środowiska w Polsce, cz. 2.										
	4 Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska.										
	5 Strategie zarządzania środowiskowego - strategia końca rury (end-of-pipe).										
	6 Czysta produkcja, cz. 1.										
	7 Czysta produkcja, cz. 2.										
	8 Program Responsible Care.										
	9 System zarządzania energią (SZEn).										
	10 System zarządzania środowiskowego zgodny z normą ISO 14001, cz. 1.										
	11 System zarządzania środowiskowego zgodny z normą ISO 14001, cz. 2.										
	12 System ek zarzadzania i audytu EMAS, cz. 1.										
	13 System ek zarzadzania i audytu EMAS, cz. 2.										
	14 Społeczna odpowiedzialność biznesu (CSR).										
	15 Zaliczenie.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny									
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi									

Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z testu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca:		
		100 – 91% 5,0		
		90 – 86% 4,5		
		85 – 80% 4,0		
		79 – 65% 3,5		
		64 – 55% 3,0		
		< 55% 2,0		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	prawne uwarunkowania ochrony środowiska w Polsce	I_W07		
E2	ekonomiczne instrumenty ochrony środowiska oraz ich znaczenie dla działalności organizacji	I_W07		
E3	wymagania i strukturę systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z ISO 14001	I_W07		
E4	założenia i funkcjonowanie systemu EMAS	I_W07		
E5	zasady funkcjonowania dobrowolnych inicjatyw i narzędzi zarządzania środowiskowego	I_W01; I_W07		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	uznawania znaczenia wiedzy z zakresu zarządzania środowiskowego w rozwiązywaniu problemów środowiskowych oraz w podejmowaniu odpowiedzialnych decyzji produkcyjnych z uwzględnieniem wymagań systemów zarządzania środowiskowego			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne	W		
E2	zaliczenie pisemne	W		
E3	zaliczenie pisemne	W		
E4	zaliczenie pisemne	W		
E5	zaliczenie pisemne	W		
E6	zaliczenie pisemne	W		
Literatura podstawowa	1	Norma ISO 14001		
	2	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS): https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-1221-2009-w-sprawie-dobrowolnego-udzialu-organizacji-w-67916854 [05.05.2026].		
	3	Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS), (Dz.U. 2011 nr 178 poz. 1060 z późn. zm.): https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20111781060 [05.05.2026].		
	4	Matuszak-Flejszman A. (red.), Zarządzanie środowiskowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2023.		
Literatura uzupełniająca	1	Lemkowska M., Systemy zarządzania środowiskowego zgodne z wymaganiami normy ISO 14001 na tle wybranych determinant rozwoju rynku ubezpieczeń środowiskowych, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020.		
	2	Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiołek A., Zarządzanie środowiskowe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.		
	3	Fura B., System zarządzania środowiskowego ISO 14001 a efektywność przedsiębiorstw: zagadnienia teoretyczne i praktyczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2011.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Analizy ekonomiczne w zarządzaniu środowiskiem							Kod		Z1zip2s.202			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W							Semestr		2			
	15							Punkty ECTS		1			
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							-						
Cele zajęć							Zapoznanie studentów z ekonomicznymi aspektami zarządzania środowiskiem, w tym wyceną zasobów i strat środowiskowych oraz analizą kosztów i korzyści. Studenci poznają także metody oceny efektywności ekonomicznej działań i inwestycji proekologicznych oraz instrumenty ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska. Zostaną przygotowani do podejmowania racjonalnych decyzji środowiskowych z uwzględnieniem kosztów, strat oraz dostępnych źródeł finansowania.						
Ramowe treści programowe							Podstawy zarządzania środowiskiem oraz ekonomiczne ujęcie zasobów i strat środowiskowych. Metody wyceny dóbr środowiskowych. Instrumenty ekonomiczne ochrony środowiska (w tym handel emisjami). Ocena efektywności inwestycji proekologicznych. Analiza kosztów i korzyści, koszty ochrony środowiska oraz finansowanie działań środowiskowych.						
Inne informacje							treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju						
							zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową						
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15		15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10					
	Razem godzin:							25		15		0	
	Razem punktów ECTS:							1		0,6		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne		
							I_W01; I_W07				I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował							dr inż. Ewa Rauba		Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2026/2027						
							Wykład						
Treści programowe	1							Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Wprowadzenie do zarządzania środowiskiem.					
	2							Pojęcie zarządzania środowiskiem i zasady polityki ekologicznej państwa.					
	3							Zasoby środowiska jako dobra ekonomiczne.					
	4							Metody wyceny dóbr środowiskowych.					
	5							Straty spowodowane zanieczyszczeniem i degradacją środowiska.					
	6							Instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska, cz. 1.					
	7							Instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska, cz. 2.					
	8							Handel uprawnieniami do emisji.					
	9							Metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji proekologicznych, cz. 1.					
	10							Metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji proekologicznych, cz. 2.					
	11							Analiza kosztów i korzyści.					
	12							Koszty bieżące ochrony środowiska.					
	13							Finansowanie działań środowiskowych, cz. 1.					
	14							Finansowanie działań środowiskowych, cz. 2.					
	15							Zaliczenie.					
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)							W		wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny				
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)							W		wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny				
Forma zaliczenia							W		zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi				

Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z testu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca:
		100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania środowiskiem oraz zasady polityki ekologicznej państwa	I_W01; I_W07		
E2	ekonomiczne znaczenie zasobów środowiska i rodzaje strat środowiskowych, a także metody ich wyceny	I_W01; I_W07		
E3	instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska, w tym handel uprawnieniami do emisji	I_W07		
E4	metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji proekologicznych oraz zasady analizy kosztów i korzyści	I_W01; I_W07		
E5	zasady określania kosztów ochrony środowiska oraz źródeł finansowania działań środowiskowych	I_W01; I_W07		

Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	uznania znaczenia wiedzy ekonomicznej w rozwiązywaniu problemów środowiskowych i podejmowaniu decyzji inwestycyjnych			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	zaliczenie pisemne	W
E4	zaliczenie pisemne	W
E5	zaliczenie pisemne	W
E6	zaliczenie pisemne	W

Literatura podstawowa	1	Szreniawski J., Unijny system handlu uprawnieniami do emisji w kontekście funkcjonowania polskich przedsiębiorstw energetycznych [Dokument elektroniczny]. Tryb dostępu https://uokik.gov.pl/Download/83
	2	Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 sierpnia 2025 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2026: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20250000769 [05.05.2026].
	3	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 października 2023 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za usługi wodne: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230002471 [05.05.2026].
	4	Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20010630639 [05.05.2026].
	5	Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20090790666 [05.05.2026].

Literatura uzupełniająca	1	Korporowicz-Żmichowska V., Zarządzanie środowiskiem przyrodniczym w perspektywie public governance, <i>Studia ecologiae et bioethicae</i> 2021, Vol. 19(1), s. 83-92.
	2	Małecki P.P., Efektywność kosztowa jako metoda oceny projektów inwestycyjnych w ochronie środowiska, <i>Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie</i> nr 860, 2011, s. 83-92. [Dokument elektroniczny] https://bazekon.uek.krakow.pl/zeszyty/171198379
	3	Poskrobko B., Poskrobko T., Zarządzanie środowiskiem w Polsce, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.

Koordynator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja		Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Systemy zarządzania energią		Kod		Z1zip2s.301				
			Rodzaj zajęć		obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	30							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Zdobycie przez studentów wiedzy o znaczeniu paliw i energii. Przedstawienie koncepcji systemów energetycznych opartych na sektorze wysokoemisyjnym oraz energetyce ze źródeł odnawialnych. Opanowanie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa energetycznego i zaspokajania potrzeb energetycznych współczesnego społeczeństwa.								
Ramowe treści programowe	Zasoby energetyczne, rezerwy, zużycie energii. Wymiana ciepła w urządzeniach energetycznych. Charakterystyka i właściwości systemów. Wpływ źródeł energetycznych na środowisko. Transformacja energii, sprawność, zmienność energii i potrzeba magazynowania. Bilansowanie substancji i energii. Jakość energii. System zarządzania energią. Charakterystyka paliw i technologie uszlachetniania. Krajowy system energetyczny. Zrównoważone gospodarowanie, aspekty ekologiczne. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego. Wskaźniki EnPI. Linia bazowa zużycia energii. Monitoring mediów. Odzysk energii w procesach produkcyjnych. KSE, przykłady wybranych podsystemów paliw stałych, ciekłych, gazoenergetycznych, elektroenergetycznych. Wykorzystanie energii odpadowej. Zastosowanie maszyn, instalacji i układów w energetyce. Systemy energetyczne. Energetyka przyjazna środowisku.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						30	30	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						20		
	Razem godzin:						50	30	0
	Razem punktów ECTS:						2	1,2	0,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W02; I_W03; I_W05		I_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Olga Orynych, prof. PB						Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2026/2027								
Treści programowe	Wykład								
	1	Zasoby energetyczne, rezerwy, zużycie energii.							
	2	Wymiana ciepła w urządzeniach energetycznych.							
	3	Charakterystyka i właściwości systemów.							
	4	Wpływ źródeł energetycznych na środowisko.							
	5	Transformacja energii, sprawność, zmienność energii i potrzeba magazynowania.							
	6	Bilansowanie substancji i energii.							
	7	Jakość energii. System zarządzania energią.							
	8	Charakterystyka paliw i technologie uszlachetniania.							
	9	Krajowy system energetyczny (KSE). Zrównoważone gospodarowanie, aspekty ekologiczne. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego.							
	10	Wskaźniki EnPI. Linia bazowa zużycia energii.							
	11	Monitoring mediów. Odzysk energii w procesach produkcyjnych.							
	12	KSE, przykłady wybranych podsystemów paliw stałych, ciekłych, gazoenergetycznych, elektroenergetycznych.							
	13	Wykorzystanie energii odpadowej. Zastosowanie maszyn, instalacji i układów w energetyce.							
	14	Systemy energetyczne. Energetyka przyjazna środowisku.							
	15	Kolokwium pisemne							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną								

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	kolokwium pisemne		
Warunki zaliczenia	W	Zasady oceny kolokwium według punktacji przypisanej do każdego pytania. Oceny - procent z maksymalnej liczby punktów: 3,0 - 55-60%; 3,5 - 61-70%; 4,0 - 71-80%; 4,5 - 81-90%; 5,0 - 91-100%.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia z zakresu nośników energii i paliw oraz oddziaływania technologii z systemem zarządzania energią	I_W02; I_W03; I_W05		
E2	znaczenie gospodarki energetycznej i rolę zrównoważonego wykorzystania zasobów	I_W02; I_W03; I_W05		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E3	rozwiązywania problemów w praktyce i poszukiwania rozwiązań w zakresie racjonalnego zarządzania energią			I_K02
E4	rozstrzygania dylematów technologii energetycznych w ramach zrównoważonej transformacji			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium pisemne	W		
E2	kolokwium pisemne	W		
E3	kolokwium pisemne	W		
E4	kolokwium pisemne	W		
Literatura podstawowa	1	Ziębik A., Szega. M., Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.		
	2	Robakiewicz M., Audyty energetyczne: zastosowanie, wymagania, metody wykonania, POLCEN, Warszawa 2025.		
	3	Armstrong J.M., The future of energy: the no nonsense giude to the energy transition, Independently Published, 2020.		
	4	Ziębik A., Szega M., Stanek W., Systemy energetyczne a środowisko, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.		
	5	Domański R., Konwersja i akumulacja energii: Wybrane zagadnienia. Wyzwania. T. 1, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Lotnictwa, Warszawa 2020.		
Literatura uzupełniająca	1	Chmielniak T.J., Technologie energetyczne, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	2	Kluczek A., Energy sustainability sensing in manufacturing SMEs: overview, perspectives and assessment approaches, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.		
	3	Wichliński M. (red.), Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.		
	4	Krawiec F., Krawiec S., Marketing w elektroenergetyce, Difin, Warszawa 2017.		
	5	Kobie N., Green Energy: how to build a sustainable future, Cornerstone Press: Penguin Random House, London 2022.		
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Olga Orynych, prof.PB		Data:	2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Czyste źródła energii							Kod		Z1zip2s.302		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2			
	30							Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od											2026/2027	
Zajęcia wprowadzające											-	
Cele zajęć												
Zdobycie przez studentów wiedzy o metodach pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i niewyczerpywalnych oraz roli alternatywnych źródeł energii w zmniejszaniu negatywnych zjawisk wynikających ze stosowania paliw kopalnych. Przedstawienie koncepcji udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym. Opanowanie podstawowej wiedzy o rozwoju nowych technologii wytwarzania i zaspokajania potrzeb energetycznych współczesnego społeczeństwa.												
Ramowe treści programowe												
Człowiek a energia, trudności realizacyjne, perspektywy wybranych zagadnień energetyki. Podstawy gospodarki energetycznej, globalne ocieplenie - możliwe przyczyny i próby zmniejszania wpływu. Zasoby paliw i energii oraz ich zużycie. Procesy przetwarzania paliw. Wpływ wykorzystania źródeł energii na środowisko. Charakterystyka paliw, elementy instalacji, konwersja energii, przykłady maszyn w energetyce. Energetyczne wykorzystanie alternatywnych źródeł energii. Rozwiązania w energetyce słonecznej. Charakterystyka siłowni wiatrowych. Wykorzystanie energii geotermalnej. Potencjał energii wód. Wodór jako paliwo. Energia z biomasy. Przykłady niskoemisyjnych źródeł energii.												
Inne informacje												
treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju												
zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową												
Wyczerpanie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							30	30			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							20				
	Razem godzin:							50	30		0	
	Razem punktów ECTS:							2	1,2		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W02; I_W03; I_W05			I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował				dr hab. inż. Olga Orynych, prof. PB				Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim											2026/2027	
Wykład												
Treści programowe	1 Człowiek a energia, trudności realizacyjne, perspektywy wybranych zagadnień energetyki.											
	2 Podstawy gospodarki energetycznej, globalne ocieplenie - możliwe przyczyny i próby zmniejszania wpływu.											
	3 Zasoby paliw i energii.											
	4 Procesy przetwarzania paliw.											
	5 Wpływ wykorzystania źródeł energii na środowisko.											
	6 Charakterystyka paliw, elementy instalacji, konwersja energii, przykłady maszyn w energetyce.											
	7 Energetyczne wykorzystanie alternatywnych źródeł energii.											
	8 Rozwiązania w energetyce słonecznej.											
	9 Charakterystyka siłowni wiatrowych.											
	10 Wykorzystanie energii geotermalnej.											
	11 Potencjał energii wód.											
	12 Wodór jako paliwo.											
	13 Trendy wspierające OZE. Energia z biomasy.											
	14 Przykłady niskoemisyjnych źródeł energii.											
	15 Kolokwium pisemne.											
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład informacyjno-problemowy; wykład z prezentacją multimedialną									
Forma zaliczenia		W	kolokwium pisemne									

Warunki zaliczenia	W	Zasady oceny kolokwium według punktacji przypisanej do każdego pytania. Oceny - procent z maksymalnej liczby punktów: 3,0 - 55-60%; 3,5 - 61-70%; 4,0 - 71-80%; 4,5 - 81-90%; 5,0 - 91-100%.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i zagadnienia z zakresu źródeł energii i gospodarki energetycznej	I_W02; I_W03; I_W05		
E2	rolę zrównoważonego pozyskiwania i wykorzystywania energii	I_W02; I_W03; I_W05		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E3	rozwiązywania problemów w praktyce i poszukiwania rozwiązań w obszarze zrównoważonej energii			I_K02
E4	rozstrzygania dylematów w obszarze zrównoważonej energii			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium pisemne	W		
E2	kolokwium pisemne	W		
E3	kolokwium pisemne	W		
E4	kolokwium pisemne	W		
Literatura podstawowa	1	Chmielniak T.J., Technologie energetyczne, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	2	Wu W., Li X., You T., Absorption heating technologies: efficient heating, heat recovery and renewable energy, Springer Nature, Singapore 2020.		
	3	Gawlak A. (red.), Kierunki i perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii: wybrane aspekty, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2022.		
	4	Walentyńowicz J., Technologie pierwotnych źródeł energii odnawialnej, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2025.		
Literatura uzupełniająca	1	Jelly N., Energetyka odnawialna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.		
	2	Ziębik A., Szega M., Stanek W., Systemy energetyczne a środowisko, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.		
	3	Pilarska A. (red.), Energetyka na skalę XXI wieku. OZE i efektywność energetyczna, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL Sp z o.o., Lublin 2022.		
	4	Letcher T.M., Future Energy: improved, sustainable and clean options for our planet, Elsevier, Amsterdam 2020.		
	5	Wichliński M. (red.), Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.		
	6	Skorupska A. (red.), Kierunki rozwoju branży odnawialnych źródeł energii w Polsce: aspekty prawne, Difin, Warszawa 2023.		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Olga Orynych, prof. PB		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny							Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język angielski techniczny II							Kod		L1zip3n.100a	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W							Semestr		3	
	Ć							Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od	L							2026/2027			
Zajęcia wprowadzające	16							L1zip2n.100a			
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku (cz. 1). Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).										
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych	
	udziałem w wykładach							0		0	
	udziałem w innych formach zajęć							16		16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							34		34	
	Razem godzin:							50		16	
	Razem punktów ECTS:							2		0,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności	
										Kompetencje społeczne	
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska							Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. Recesje i kryzysy finansowe - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Zapisywanie i odczytywanie danych liczbowych.									
	2	Konkurencyjność w biznesie - ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – wyrażanie pewności i prawdopodobieństwa. Zarządzanie sytuacją kryzysową - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych w sytuacji kryzysowej – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie - zarządzanie ryzykiem.									
	3	Rozmowa telefoniczna – wyjaśnianie niejasności i precyzowanie informacji i podawanie danych technicznych przez telefon - rozwijanie umiejętności biznesowych i słownictwa technicznego. Rozwijanie słownictwa specjalistycznego z dziedziny inżynierii mechanicznej – przykłady firm specjalizujących się w produkcji maszyn i urządzeń.									
	4	Biznes cyfrowy i tzw. digital disruptors - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Technologia mówiąca - ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – zerowy, pierwszy i drugi okres warunkowy.									
	5	Trudne style komunikacji i radzenie sobie z nimi - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Strategie negocjacyjne - rozwijanie umiejętności biznesowych. Rozwijanie słownictwa technicznego - cykl życia urządzeń i wyrobów przemysłowych.									
	6	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.									
	7	Test zaliczeniowy pisemny.									
	8	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.									
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna										

Warunki zaliczenia	Ć test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com		
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.		
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.		
	2	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.		
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.		
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania		
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język niemiecki techniczny II	Kod	L1zip3n.100b	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P
	16			
Program obowiązuje od	2026/2027			Semestr
Zajęcia wprowadzające	L1zip2n.100b			Punkty ECTS
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.			
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku (cz. 1). Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).			
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne			
Wyczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych
	udziałem w wykładach		0	0
	udziałem w innych formach zajęć		16	16
	przygotowaniem do bieżących zajęć		34	34
	Razem godzin:		50	16
	Razem punktów ECTS:		2	0,6
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności
				Kompetencje społeczne
				I_U10; I_U12; I_U14
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska		Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP. Podstawowe urządzenia pomiarowe w inżynierii produkcji – zaimki dzierżawcze.		
	2	Urządzenia i procesy wykorzystywane w inżynierii produkcji – zaimki zwrotne. Najważniejsze problemy stojące przed inżynierią produkcji i ich rozwiązywanie – rekacja czasownika.		
	3	Techniki wizualizacji i analizy danych. Przetwarzanie zbiorów danych z użyciem narzędzi informatycznych – strona bierna.		
	4	Internet – rozumienie ze słuchu – strona bierna z czasownikiem modalnym. Procesy technologiczne stosowane w inżynierii produkcji.		
	5	Czytanie ze zrozumieniem tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Zagrożenia środowiskowe i cywilizacyjne związane z rozwojem przemysłu.		
	6	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.		
	7	Test zaliczeniowy 2.		
	8	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego...: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:		mgr Artur Kuźmich	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny			Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Język rosyjski techniczny II			Kod		L1zip3n.100c			
				Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	16			Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	L1zip2n.100c								
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.								
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku (cz. 1). Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).								
Inne informacje									
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach				0	0			
	udziałem w innych formach zajęć				16	16	16		
	przygotowaniem do bieżących zajęć				34		34		
	Razem godzin:				50	16	50		
	Razem punktów ECTS:				2	0,6	2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
					I_U10; I_U12; I_U14				
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska				Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą zajęć, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia. Deklinacja przymiotnika. Czytanie i tworzenie dokumentacji w dziedzinie inżynierii produkcji. Stopniowanie nieregularne przymiotników.							
	2	Zarządzanie czasem i projektem w dziedzinie inżynierii produkcji. Czasowniki modalne. Formy liczby mnogiej rzeczowników. Marketing internetowy w inżynierii produkcji. Czas przyszły.							
	3	Przysłówki. Zastosowanie w zdaniach. Sztuczna inteligencja w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji.							
	4	Przedstawianie firm z branży produkcyjnej na rynku krajowym. Odmiana liczebników. Strategie sprzedażowe w inżynierii produkcji. Spójniki zdań podrzędnie złożonych.							
	5	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.							
	6	Test cząstkowy - słownictwo specjalistyczne z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.							
	7	Test zaliczeniowy pisemny.							
	8	Omówienie testu. Praca z tekstem na temat ekologii i zrównoważonego rozwoju w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna							
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).							

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
Literatura podstawowa	1 Pado A., Start.ru 2, WSiP, Warszawa 2006.			
	2 Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.			
	3 Cieplicka M., Torzewska D., Русский язык, Kompendium tematyczno-leksykalne 1, Wagros, Poznań 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.			
	2 Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2019.			
	3 Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2022.			
	4 Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:	mgr Irena Kamińska	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania											
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne									
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny						Profil kształcenia		ogólnoakademicki									
Nazwa zajęć		Język angielski techniczny II						Kod		L1zip3s.100a									
								Rodzaj zajęć		obieralne									
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć		L		P		Ps		T		S		Semestr		3	
		30														Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od														2026/2027					
Zajęcia wprowadzające														L1zip2s.100a					

Cele zajęć

Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.

Ramowe treści programowe

Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku (cz. 1). Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).

Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne		
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	0	0	
	udziałem w innych formach zajęć	30	30	30
	przygotowaniem do bieżących zajęć	20		20
	Razem godzin:	50	30	50
	Razem punktów ECTS:	2	1,2	2,0

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska	Data:	2026-05-05	

Realizacja w roku akademickim	2027/2028

Ćwiczenia audytoryjne	
Treści programowe	1 Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.
	2 Recesje i kryzysy finansowe - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Zapisywanie i odczytywanie danych liczbowych.
	3 Konkurencyjność w biznesie - ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – wyrażanie pewności i prawdopodobieństwa.
	4 Zarządzanie sytuacją kryzysową - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych w sytuacji kryzysowej – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie - zarządzanie ryzykiem.
	5 Rozmowa telefoniczna – wyjaśnianie niejasności i precyzowanie informacji i podawanie danych technicznych przez telefon - rozwijanie umiejętności biznesowych i słownictwa technicznego.
	6 Rozwijanie słownictwa specjalistycznego z dziedziny inżynierii mechanicznej – przykłady firm specjalizujących się w produkcji maszyn i urządzeń.
	7 Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.
	8 Test zaliczeniowy pisemny 1.
	9 Biznes cyfrowy i tzw. digital disruptors - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem.
	10 Technologia mówiąca - ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – zerowy, pierwszy i drugi okres warunkowy.
	11 Trudne style komunikacji i radzenie sobie z nimi - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie.
	12 Strategie negocjacyjne - rozwijanie umiejętności biznesowych. Rozwijanie słownictwa technicznego - cykl życia urządzeń i wyrobów przemysłowych.
	13 Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.
	14 Test zaliczeniowy pisemny 2.

	15	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com		
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.		
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.		
	2	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.		
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.		
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny		Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Język niemiecki techniczny II		Kod		L1zip3s.100b				
			Rodzaj zajęć		obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od			2026/2027						
Zajęcia wprowadzające			L1zip2s.100b						
Cele zajęć			Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.						
Ramowe treści programowe			Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku (cz. 1). Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).						
Inne informacje			zajęcia kształtują umiejętności praktyczne						
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach		0		0				
	udziałem w innych formach zajęć		30		30		30		
	przygotowaniem do bieżących zajęć		20				20		
	Razem godzin:		50		30		50		
	Razem punktów ECTS:		2		1,2		2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne		
					I_U10; I_U12; I_U14				
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska		Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim			2027/2028						
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP.							
	2	Podstawowe urządzenia pomiarowe w inżynierii produkcji – zaimki dzierżawcze.							
	3	Urządzenia i procesy wykorzystywane w inżynierii produkcji – zaimki zwrotne.							
	4	Najważniejsze problemy stojące przed inżynierią produkcji i ich rozwiązywanie – rekcja czasownika.							
	5	Techniki wizualizacji i analizy danych.							
	6	Przetwarzanie zbiorów danych z użyciem narzędzi informatycznych – strona bierna.							
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.							
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1.							
	9	Internet – rozumienie ze słuchu – strona bierna z czasownikiem modalnym.							
	10	Procesy technologiczne stosowane w inżynierii produkcji.							
	11	Czytanie ze zrozumieniem tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.							
	12	Zagrożenia środowiskowe i cywilizacyjne związane z rozwojem przemysłu.							
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.							
	14	Test zaliczeniowy 2.							
	15	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-							

Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna			
Warunki zaliczenia	Ć test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe	Ć		
E2	zaliczenie testowe	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego....: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:	mgr Artur Kuźmicz	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Język rosyjski techniczny II					Kod		L1zip3s.100c			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		3	
		30					Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							L1zip2s.100c					
Cele zajęć											Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.	
Ramowe treści programowe											Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku (cz. 1). Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).	
Inne informacje											zajęcia kształtują umiejętności praktyczne	
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach					0	0				
		udziałem w innych formach zajęć					30	30		30		
		przygotowaniem do bieżących zajęć					20			20		
		Razem godzin:					50	30		50		
		Razem punktów ECTS:					2	1,2		2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
							I_U10; I_U12; I_U14					
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2027/2028					
Ćwiczenia audytoryjne												
1		Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą zajęć, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia. Deklinacja przymiotnika.										
2		Czytanie i tworzenie dokumentacji w dziedzinie inżynierii produkcji. Stopniowanie nieregularne przymiotników.										
3		Zarządzanie czasem i projektem w dziedzinie inżynierii produkcji. Czasowniki modalne. Formy liczby mnogiej rzeczowników.										
4		Marketing internetowy w inżynierii produkcji. Czas przyszły.										
5		Przysłówki. Zastosowanie w zdaniach.										
6		Sztuczna inteligencja w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału.										
7		Test zaliczeniowy pisemny 1. Odmiana liczebników.										
8		Omówienie wyników testu. Przedstawianie firm z branży produkcyjnej na rynku krajowym.										
9		Strategie sprzedażowe w inżynierii produkcji. Spójniki zdań podrzędnie złożonych.										
10		Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.										
11		Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.										
12		Test cząstkowy - słownictwo specjalistyczne z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.										
13		Test zaliczeniowy pisemny 2.										
14		Omówienie testu. Podstawy ekologii i zrównoważonego rozwoju w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji.										
15		Praca z tekstem na temat ekologii i zrównoważonego rozwoju w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji.										

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie ustne; zaliczenie testowe		Ć	
E2	zaliczenie testowe		Ć	
E3	zaliczenie ustne		Ć	
E4	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne		Ć	
Literatura podstawowa	1	Pado A., Start.ru 2, WSiP, Warszawa 2006.		
	2	Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
	3	Cieplicka M., Torzewska D., Русский язык, Kompendium tematyczno-leksykalne 1, Wagros, Poznań 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
	2	Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2019.		
	3	Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2022.		
	4	Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.		
Koordynator zajęć:	mgr Irena Kamińska		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania								
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć		Wychowanie fizyczne II					Kod		S1zip3s.601				
							Rodzaj zajęć		obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		3		
		30					Punkty ECTS		0				
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							S1zip2s.401						
Cele zajęć		Zainteresowanie studentów kulturą fizyczną i aktywnością sportową. Rozwijanie sprawności fizycznej, wyrabianie prawidłowych nawyków higienicznych i zdrowotnych przygotowujących do aktywnego spędzania czasu wolnego i skutecznej regeneracji organizmu. Nauczenie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Zapoznanie studentów ze sprzętem sportowym znajdującym się na siłowniach i w sali aerobiku oraz sposobami jego użytkowania. Poznanie przepisów obowiązujących na siłowniach, umożliwiających bezpieczne ćwiczenie.											
Ramowe treści programowe		Dyscypliny sportowe: futsal, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy, trening siłowy. Przepisy sportowe obowiązujące w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Przeprowadzenie prawidłowej rozgrzewki. Kształtowanie podstawowych cech motorycznych. Technika pracy na przyrządach znajdujących się w siłowni. Ćwiczenia kształtujące prawidłową sylwetkę. Metody budowania masy mięśniowej, kształtowania siły, mocy, lokalnej wytrzymałości siłowej. Metody redukcji tkanki tłuszczowej. Przygotowanie do samodzielnego ćwiczenia i ułożenia planu jednostki treningowej w siłowni. Praktyczne zastosowania taktyki i techniki w ćwiczonych grach sportowych. Udział w rozgrywkach wydziałowych.											
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						0		0			
		udziałem w innych formach zajęć						30		30		30	
		Razem godzin:						30		30		30	
		Razem punktów ECTS:						0		0,0		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne		
									I_U13; I_U14		I_K04		
Cele i treści ramowe sformułował			mgr Dawid Szczerbiński				Data:		2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim							2027/2028						
Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne											
		1 Przepisy BHP i regulamin obiektu sportowego, tematyka zajęć z wf, warunki zaliczenia.											
		2 Zasady efektywnego i bezpiecznego korzystania z przyrządów i przyborów na siłowni i salach gier.											
		3 Podstawy rozgrzewki.											
		4 Rodzaje treningów siłowych, fizjologia pracy mięśniowej.											
		5 Ocena umiejętności gry w zakresie siatkówki, koszykówki, futsalu, tenisa stołowego. Przepisy gry.											
		6 Sposoby poruszania się po boisku (gry sportowe).											
		7 Nauka i doskonalenie odbić (siatkówka).											
		8 Podania i przyjęcia piłki (futsal).											
		9 Chwyty i podania (koszykówka).											
		10 Żonglerka (futsal).											
		11 Rzuty do kosza (koszykówka).											
		12 Zagrywka - nauka i doskonalenie (siatkówka).											
		13 Doskonalenie poznanych elementów taktyki i techniki w grach sportowych.											
		14 Turnieje w grach (siatkówka, koszykówka, futsal, tenis stołowy).											
		15 Sprawdziany i testy sprawności i wydolności fizycznej.											

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	Ć	sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)

		Na ocenę 5 (bardzo dobry) - Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawdliwionych nieobecności - Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 - Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka - Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym - Dobra współpraca w zespole podczas gry - Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) Na ocenę 4,5 (dobry +) - Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawdliwionych nieobecności - Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,5 - Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka - Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dobrym - Dobra współpraca w zespole podczas gry - Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) Na ocenę 4,0 (dobry) - Aktywne uczestnictwo w zajęciach i maksymalnie jedna nieusprawdliwiona nieobecność - Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,0 - W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popelnienie nieznacznych błędów - Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dobrym - Dobra współpraca w zespole podczas gry - Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z niewielkimi błędami Na ocenę 3,5 (dostateczny +) - Uczestnictwo w zajęciach ze średnią aktywnością i maksymalnie dwie nieusprawdliwione nieobecności - Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 3,5 - W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popelnienie nieznacznych błędów - Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dostatecznym - Współpraca w zespole podczas gry w stopniu dostatecznym - Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z niewielkimi błędami Na ocenę 3,0 (dostateczny) - Uczestnictwo w zajęciach z niską aktywnością i maksymalnie trzy nieusprawdliwione nieobecności - Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 3,0 - W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popelnienie istotnych błędów. - Popelnianie błędów w interpretacji podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu - Współpraca w zespole podczas gry w stopniu dostatecznym - Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z istotnymi błędami Na ocenę 2,0 (niedostateczny) - Uczestnictwo w zajęciach z bardzo niską aktywnością i więcej niż trzy nieusprawdliwione nieobecności - Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 2,0 - Brak umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia prawidłowej rozgrzewki - Nieznajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu - Nieumiejętność współpracy w zespole podczas gry - Nieumiejętność ułożenia uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)
Warunki zaliczenia	Ć	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zastosować zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych, urządzeń i przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu		I_U13	
E2	stosować się do podstawowych przepisów i wykorzystywać elementy taktyczno-techniczne dyscyplin sportowych realizowanych podczas zajęć wf		I_U13	
E3	sporządzić dla siebie uproszczony plan treningowy i wykonać ćwiczenia kształtujące poszczególne partie mięśniowe i cechy układu mięśniowego		I_U14	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	współpracy w zespole i uczestnictwa w rywalizacji sportowej			I_K04

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	sprawdzian	Ć
E2	sprawdzian	Ć
E3	sprawdzian	Ć
E4	sprawdzian	Ć

Literatura podstawowa	1	Delavier F., Gundill M., Modelowanie sylwetki metodą Delaviera: ćwiczenia i programy treningu siłowego, PZWL, Warszawa 2012.
	2	Grządziel G., Piłka siatkowa, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice 2012.
	3	Valdericeda F., Futsal: taktyka i ćwiczenia taktyczne, MH, Ruda Śląska 2012.
	4	Wróblewski F., Koszykówka (historia, zasady, trening), Dragon, Bielsko-Biała 2011.
Literatura uzupełniająca	1	Clemenceau J-P., Delavier F., Stretching: ilustrowany przewodnik, PZWL, Warszawa 2012.
	2	Delavier F., Atlas treningu siłowego, PZWL, Warszawa 2011.
	3	Wołyniec J. (red.), Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym, BK, Wrocław 2006.
	4	Wróblewski F., Siatkówka, Dragon, Bielsko-Biała 2010.

Koordynator zajęć:	mgr Dawid Szczerbiński	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja		Profil kształcenia		ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Podstawy projektowania procesów wytwarzania		E	Kod	Z1zip3n.001
				Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps
	16			16	
	T	S	Semestr		3
			Punkty ECTS		5
Program obowiązuje od	2026/2027				
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1n.003				
Cele zajęć	Przygotowanie studenta do projektowania i oceny procesu wytwarzania wyrobu poprzez dobór technologii, zasobów i organizacji produkcji, z uwzględnieniem specyfiki różnych branż.				
Ramowe treści programowe	Proces wytwarzania, typy produkcji, analiza konstrukcji wyrobu, materiał i półfabrykat, obróbka ubytkowa i technologie bezwiorowe, kształtowanie i łączenie, kluczowe technologie przemysłu spożywczego, kluczowe technologie przemysłu drzewnego i meblarskiego, wariantowanie procesu, marszruta technologiczna, instrukcja/specyfikacja technologiczna, wizualizacja procesu, zdolność produkcyjna, zasoby produkcyjne, layout, czas i koszt jednostkowy.				
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju				
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		16	16	
	udziałem w innych formach zajęć		16	16	16
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć		4	4	
	przygotowaniem do egzaminu		15		
	przygotowaniem do bieżących zajęć		60		60
	wykonaniem projektu		14		14
	Razem godzin:		125	36	90
	Razem punktów ECTS:		5	1,4	3,6
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności
		I_W01; I_W04; I_W06; I_W07; I_W08	I_U01; I_U05; I_U09; I_U13	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB		Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028				
Treści programowe	Wykład				
	1	Wprowadzenie do zajęć, zakres, organizacja i zasady zaliczenia, proces wytwarzania.			
	2	Kooperacja, typy produkcji i ich konsekwencje organizacyjne, analiza wyrobu jako punkt startu projektowania procesu.			
	3	Dobór materiału i półfabrykatu, formy materiałów.			
	4	Specyfika procesów w przemyśle metalowo-maszynowym.			
	5	Specyfika procesów w przemyśle spożywczym.			
	6	Specyfika procesów w przemyśle drzewnym i meblarskim.			
	7	Projektowanie marszruty technologicznej i wariantów procesu, schematy ideowe, normowanie czasu, wydajność i koszt jednostkowy.			
	8	Schemat technologiczny, dobór maszyn, narzędzi, oprzyrządowania i parametrów procesu, layout.			
	Projekt				
	1	Organizacja zajęć i zasady zaliczenia ćwiczeń projektowych, wybór wyrobu.			
	2	Analiza wymagań wyrobu istotnych dla procesu, określenie skali produkcji.			
	3	Budowanie wariantowych koncepcji wytwarzania.			
	4	Dobór materiału i półfabrykatu, forma, źródła zaopatrzenia.			
	5	Wybór wariantu technologii wytwarzania.			
	6	Opracowanie marszruty procesu, layout, zasady organizacji, czas cyklu, zdolność produkcyjna.			
	7	Dyskusja propozycji procesów, analiza ryzyk, spełnienie celu biznesowego.			
	8	Dyskusja propozycji procesów, analiza ryzyk, spełnienie celu biznesowego, podsumowanie ćwiczeń projektowych.			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną			
	P	praca zespołowa studentów w małych grupach nad poszczególnymi zagadnieniami; dyskusja			

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny
	P	wykonanie projektu; obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	P	Ocenie będzie podlegała systematyczność, kompletność, poprawność i zaangażowanie w realizację projektu. Wystawienie oceny końcowej odbędzie się na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu strukturę procesów wytwarzania oraz zagadnienia związane z projektowaniem takich procesów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych	I_W01; I_W04; I_W06; I_W08		
E2	specyfikę procesów wytwarzania oraz właściwych technologii w wybranych branżach, wraz ze zmianami cywilizacyjnymi im towarzyszącymi	I_W04; I_W06; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	formułować problemy inżynierskie związane z projektowaniem procesów wytwarzania oraz dobierać metody ich rozwiązywania		I_U01; I_U05	
E4	projektować niezaawansowane procesy wytwarzania		I_U09	
E5	organizować pracę indywidualną oraz grupową ukierunkowaną na realizację celu projektowego		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz poszukiwania nowej wiedzy na potrzeby tworzenia najlepszych rozwiązań procesu wytwarzania			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	wykonanie projektu; obrona projektu	Ć
E4	wykonanie projektu; obrona projektu	Ć
E5	wykonanie projektu	Ć
E6	wykonanie projektu	Ć

Literatura podstawowa	1	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.
	2	Karpiński T., Inżynieria produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2013.
	3	Kubiński W., Inżynieria i technologie produkcji, Wydawnictwo AGH, Kraków 2017.
	4	Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
Literatura uzupełniająca	1	Groover M.P., Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes and Systems, Wiley 2021.
	2	Synoradzki L., Wisiański J. (red.), Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
	3	Niemz P., Teischinger A., Sandberg D., Springer handbook of wood science and technology, Springer Nature 2023.
	4	Adamczyk W., Inżynieria procesów przemysłowych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2002.
	5	Sobolewski J.Z. (red.), Kapiński S., Projektowanie technologii maszyn, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
	6	Pijanowski E., Ogólna technologia żywności, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.

Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Statystyka inżynierska i SPC							Kod		Z1zip3n.002	
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3		
	8	16						Punkty ECTS	4		
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								Z1zip1n.002; Z1zip1n.005; Z1zip2n.001			
Cele zajęć	Wypożażenie studentów w wiedzę z zakresu statystyki oraz umiejętność doboru metod estymacji i testów istotności do weryfikacji hipotez inżynierskich, a także modelowania stabilności i zdolności procesów zgodnie z metodologią Statistical Process Control (SPC). Program obejmuje pozyskiwanie, analizowanie i interpretowanie danych z wykorzystaniem parametrów rozkładów oraz projektowanie kart kontrolnych w celu rozwiązywania problemów technicznych. Studenci rozwijają kompetencje w obszarze analizy danych i modelowania zależności przy użyciu komputerowych narzędzi analizy statystycznej, w tym pakietów Statistica i Excel.										
Ramowe treści programowe	Przedmiot i metody badań statystycznych. Klasyczne i pozycyjne miary tendencji centralnej oraz miary zmienności. Analiza zmiennej losowej wraz z wybranymi rozkładami prawdopodobieństwa. Teoria estymacji punktowej i przedziałowej oraz metodyka wyznaczania minimalnej liczebności próby. Weryfikacja hipotez statystycznych w optymalizacji procesów. Analiza korelacji dla zmiennych ilościowych. Metodologia SPC oraz projektowanie i interpretacja kart kontrolnych. Analiza zdolności procesu w zarządzaniu inżynierskim.										
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyczerpie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							8	8		
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							8			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							68		68	
	Razem godzin:							100	24	84	
Razem punktów ECTS:							4	1,0	3,4		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W04	I_U01; I_U05; I_U07	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Anna Olszewska, prof. PB				Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim								2027/2028			
Treści programowe	Wykład										
	1	Podstawowe pojęcia, skale pomiarowe i budowa szeregów rozdzielczych.									
	2	Miary tendencji centralnej i zmienności.									
	3	Zmienna losowa i jej parametry.									
	4	Teoria estymacji punktowej i przedziałowej, minimalna liczebność próby.									
	5	Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych.									
	6	Analiza zależności pomiędzy zmiennymi ilościowymi.									
	7	Karty kontrolne Shewharta.									
	8	Wskaźniki zdolności jakościowej procesu. Zaliczenie wykładu.									
	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Podstawy analiz statystycznych z programem Statistica.									
	2	Wyznaczanie i interpretacja miar tendencji centralnej i zmienności przy użyciu programu Statistica.									
	3	Budowanie rozkładu zmiennej losowej i obliczanie jej parametrów.									
	4	Wyznaczanie i interpretacja przedziałów estymacji przy użyciu programu Statistica lub Excel.									
	5	Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych przy użyciu programu Statistica lub Excel.									
	6	Wyznaczanie i interpretacja wybranych miar zależności przy użyciu programu Statistica.									
7	Wyznaczanie i interpretacja kart kontrolnych liczbowych przy użyciu programu Statistica.										
8	Wyznaczanie i interpretacja wskaźników zdolności przy użyciu programu Statistica.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny								
		Ć	metody praktyczne oraz aktywizujące (praca indywidualna, praca w grupach)								

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: testowe
	Ć	praca pisemna
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie minimum 51% punktów z testu). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie łącznie przynajmniej 51% punktów z pracy pisemnej). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia opisu statystycznego, parametry rozkładów zmiennych losowych oraz zasady wnioskowania statystycznego	I_W01		
E2	metodykę statystycznego sterowania procesami (SPC) oraz zasady projektowania i interpretacji kart kontrolnych i wskaźników zdolności	I_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać dane do analizowania stabilności procesów technicznych oraz interpretować parametry rozkładów z wykorzystaniem metod statystyki opisowej i matematycznej		I_U01; I_U05; I_U07	
E4	wyznaczać i interpretować wskaźniki zdolności jakościowej oraz karty kontrolne Shewharta		I_U01; I_U05; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny wyników przeprowadzonych analiz z obszaru inżynierii produkcji			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne: testowe	W
E2	zaliczenie pisemne: testowe	W
E3	praca pisemna	Ć
E4	praca pisemna	Ć
E5	praca pisemna	Ć

Literatura podstawowa	1	Aczel A.D., Statystyka w zarządzaniu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
	2	Kowalski L., Statystyka, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2021.
	3	Olszewska A.M., Madras-Kobus B., Opis statystyczny w zarządzaniu. Zbiór zadań, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2025.
	4	Sałaciński T., SPC - statystyczne sterowanie procesami produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.
	5	Kończak G., Metody statystyczne w sterowaniu jakością produkcji, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.
Literatura uzupełniająca	1	Luszniewicz A., Statystyka w Biznesie: Laboratoria Komputerowe: STATISTICA PL, Wersja 6, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa, Warszawa 2002.
	2	Rabiej M., Analizy statystyczne z programami Statistica i Excel, Helion, Gliwice 2018.
	3	Tarka D., Olszewska A.M., Elementy statystyki. Opis statystyczny, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2018.
	4	Kuna-Broniowska I., Bronowicka-Mielniczuk U., Statystyczne sterowanie procesem: wykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Lublin 2015.
	5	Greber T., Statystyczne sterowanie procesami: doskonalenie jakości z pakietem STATISTICA, Statsoft Polska, Kraków 2000.

Koordinator zajęć:	dr inż. Anna Olszewska, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	AI i analityka danych w produkcji							Kod	Z1zip3n.004
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	16							Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od								2026/2027	
Zajęcia wprowadzające								Z1zip1n.005	
Cele zajęć	Przygotowanie studentów do efektywnego wykorzystania metod sztucznej inteligencji oraz analizy danych w środowisku produkcyjnym. Studenci zdobywają wiedzę na temat zastosowań AI w optymalizacji procesów, kontroli jakości oraz wspomaganiu decyzji, a także rozwijają umiejętności analizy danych, budowy prostych modeli predykcyjnych i interpretacji wyników. Przedmiot kształtuje podejście oparte na danych, przygotowuje do pracy w realiach przemysłu 4.0 oraz uwrażliwia na aspekty etyczne i ograniczenia związane z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.								
Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i analityki danych w kontekście produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem roli danych w nowoczesnych przedsiębiorstwach przemysłowych. Źródła i charakterystyka danych produkcyjnych pochodzących z systemów ERP, MES oraz rozwiązań IoT. Zagadnienia wizualizacji danych i raportowania wyników z wykorzystaniem narzędzi Power BI. Podstawy integracji rozwiązań analitycznych z systemami produkcyjnymi oraz architektura danych w przedsiębiorstwie. Predykcja braków jakościowych. Predykcyjne utrzymanie ruchu. Prognozowanie obciążenia produkcji. Detekcja anomalii. Etapy wdrażania modeli analitycznych, cykl życia projektu data science oraz aspekty etyczne, organizacyjne i technologiczne związane z wykorzystaniem AI.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wycieszenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych
									w tym praktycznych
	udziałem w wykładach							0	0
	udziałem w innych formach zajęć							16	16
	przygotowaniem do bieżących zajęć							59	59
	Razem godzin:							75	16
Razem punktów ECTS:							3	0,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności
									Kompetencje społeczne
Cele i treści ramowe sformułował	dr Julia Siderska, dr inż. Łukasz Dragun							Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Pracownia specjalistyczna								
	1	Zajęcia wprowadzające. BHP i organizacja pracy w pracowni specjalistycznej. Narzędzia generatywnej AI w produkcji (case studies).							
	2	Wdrażanie modeli i cykl życia projektu analitycznego. Odpowiedzialność w AI. Prywatność danych. Cyberbezpieczeństwo w przemyśle.							
	3	Wprowadzenie do trenowania sieci neuronowych. Trenowanie sieci neuronowych - predykcja, regresja, klasyfikacja.							
	4	Dashboardy w Excel - import, przekształcanie i łączenie danych w Power Query, tworzenie modelu danych w Power Pivot, wizualizacja danych w Power Map.							
	5	Omówienie zasad projektowania i różnych form prezentacji danych. Gromadzenie i przygotowywanie danych, opracowanie dashboardu.							
	6	Zapoznanie z Power BI Desktop - import i przekształcanie danych. Power BI Desktop - model danych. Wizualizowanie danych i tworzenie raportów - gromadzenie i przygotowywanie danych, opracowanie raportu.							
	7	Opracowanie rozwiązania dla problemu produkcyjnego z wykorzystaniem narzędzi AI. Predykcja braków jakościowych. Predykcyjne utrzymanie ruchu. Prognozowanie obciążenia produkcji. Detekcja anomalii.							
	8	Zaliczenie końcowe pracowni specjalistycznej.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ps	analiza studiów przypadków (case studies); metoda projektów; analiza danych z dyskusją							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ps	realizacja zadań na zajęciach (poszczególnych elementów projektu); wykonanie i obrona projektów							

Warunki zaliczenia	Ps	Na ocenę końcową składa się ocena z bieżącej systematycznej realizacji projektu (40%) oraz ocena z wykonania projektu, potwierdzona jego obroną (60%). Za terminową realizację poszczególnych części projektu można otrzymać 1 pkt (łącznie 8 pkt). Za poprawne wykonanie oraz uzasadnienie opracowania wszystkich części projektu można otrzymać łącznie 12 pkt. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu:		
		51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać metody sztucznej inteligencji oraz narzędzia analityki danych do rozwiązywania problemów produkcyjnych, podejmowania decyzji i optymalizacji procesów w warunkach nie w pełni przewidywalnych		I_U03	
E2	właściwie dobierać i wykorzystywać metody sztucznej inteligencji oraz narzędzia analityki danych (w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne) do identyfikowania, analizowania i rozwiązywania problemów w działalności przedsiębiorstw produkcyjnych		I_U05	
E3	komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym, wykorzystując specjalistyczną terminologię z zakresu sztucznej inteligencji, analityki danych, nauk o zarządzaniu i jakości oraz inżynierii produkcji		I_U10	
E4	brać udział w debatach w środowisku zawodowym i pozazawodowym, formułować oraz uzasadniać opinie i stanowiska na tematy związane z zastosowaniem sztucznej inteligencji i analityki danych w produkcji		I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej związanej z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i analityki danych w produkcji, przestrzegając zasad etyki zawodowej, w tym w zakresie przetwarzania danych i stosowania algorytmów, a także dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach		Ps	
E2	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach		Ps	
E3	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach		Ps	
E4	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach		Ps	
E5	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach		Ps	
Literatura podstawowa	1	Ostrowsky E., Pearson M., Schacht B., Knight D., Microsoft Power BI. Jak modelować i wizualizować dane oraz budować narracje cyfrowe, Wydanie III, Helion, Gliwice 2023.		
	2	Hubbard D.W., Seiersen R., Ptaszek P., Ryzyko w cyberbezpieczeństwie: metody modelowania, pomiaru i szacowania ryzyka, Wydanie II, Helion, Gliwice 2024.		
	3	Muraszkiewicz M., Nowak R. (red.), Sztuczna inteligencja dla inżynierów: metody ogólne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.		
Literatura uzupełniająca	1	Rains T., Zagrożenia cyberbezpieczeństwa i rozwój złośliwego oprogramowania: poznaj strategie obrony przed współczesnymi niebezpieczeństwami, Helion, Gliwice 2024.		
	2	Feuerriegel S., et al., Generative AI. Business & information systems engineering, 66.1 (2024), s. 111–126. https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7		
	3	Reza R., Pro Power BI Architecture: Development, Deployment, Sharing, and Security for Microsoft Power BI Solutions, Apress Berkeley, CA 2023.		
	4	Maslyuk D., Raviv G., Power Query w Excelu i Power BI: zbieranie i przekształcanie danych, Helion, Gliwice 2025.		
Koordynator zajęć:		dr Julia Siderska, dr inż. Łukasz Dragun	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Podstawy mechaniki technicznej i elektrotechniki					Kod		Z1zip3n.005			
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3		
		8	8						Punkty ECTS	3		
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							Z1zip2n.002					
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu mechaniki technicznej oraz elektrotechniki, umożliwiającymi zrozumienie zasad działania urządzeń, maszyn i systemów technicznych stosowanych w środowisku produkcyjnym. Szczególny nacisk położony jest na praktyczne aspekty analizy układów mechanicznych i elektrycznych spotykanych w przedsiębiorstwach przemysłowych.										
Ramowe treści programowe		Zagadnienia z zakresu mechaniki technicznej i elektrotechniki, istotne dla rozumienia działania prostych układów oraz urządzeń stosowanych w środowisku produkcyjnym. Zajęcia koncentrują się na interpretacji zjawisk fizycznych, analizie wybranych problemów technicznych oraz wykorzystaniu wiedzy w kontekście eksploatacji i efektywności procesów.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach					8	8				
		udziałem w innych formach zajęć					8	8		8		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					12					
		przygotowaniem do bieżących zajęć					35			35		
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych					12			12		
		Razem godzin:					75	16		55		
		Razem punktów ECTS:					3	0,6		2,2		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
							I_W02; I_W05	I_U02; I_U08	I_K02			
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Elżbieta Krawczyk, mgr inż. Honorata Sierocka					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2027/2028					
Treści programowe		Wykład										
		1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia wykładu. Wprowadzenie do mechaniki technicznej i elektrotechniki.									
		2	Statyka - analiza sił i momentów siły, warunki równowagi. Schematy obciążeń konstrukcji i elementów maszyn.									
		3	Wytrzymałość materiałów - rozciąganie, ściskanie, zginanie, naprężenia, odkształcenia, udarność.									
		4	Elementy kinematyki maszyn i dynamiki układów mechanicznych. Mechanizmy i napędy stosowane w produkcji.									
		5	Podstawy elektrotechniki - wielkości elektryczne i ich pomiary, prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.									
		6	Elementy obwodów elektrycznych. Moc i energia elektryczna.									
		7	Maszyny i urządzenia elektryczne w przemyśle. Integracja układów mechanicznych i elektrycznych w produkcji.									
		8	Zaliczenie wykładu.									
		Ćwiczenia audytoryjne										
		1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia ćwiczeń. Omówienie podstawowych pojęć technicznych.									
		2	Analiza układów sił, wyznaczanie reakcji podpór. Obliczanie momentów sił.									
		3	Obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych.									
		4	Analiza ruchu mechanizmów - kinematyka maszyn, dynamika układów mechanicznych, napędy stosowane w produkcji.									

	5	Pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych. Praktyczne zastosowania prawa Ohma i praw Kirchhoffa.		
	6	Rozwiązywanie prostych obwodów elektrycznych. Analiza mocy i zużycia energii.		
	7	Analiza schematów elektrycznych. Analiza wybranych układów technicznych stosowanych w produkcji.		
	8	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; analiza studium przypadku		
	Ć	rozwiązywanie zadań problemowych; rozwiązywanie zadań rachunkowych; analiza studium przypadku; dyskusja dydaktyczna		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; analiza studium przypadku		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i/lub otwartymi		
	Ć	zaliczenie pisemne - rozwiązywanie zadań otwartych		
Warunki zaliczenia	W	Ocena z zaliczenia wykładu zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów; - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów; - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów; - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów; - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów; - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
	Ć	Ocena z zaliczenia ćwiczeń zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów; - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów; - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów; - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów; - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów; - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska z zakresu mechaniki technicznej i elektrotechniki, opisujące obiekty i wyjaśniające zależności występujące w typowych dla obszaru produkcji systemach technicznych	I_W02		
E2	zagadnienia z zakresu pomiaru i analizy wielkości mechanicznych, elektrycznych i nieelektrycznych, typowych dla maszyn, mechanizmów i urządzeń wykorzystywanych w środowisku produkcyjnym	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	formułować i rozwiązywać problemy inżynierskie w zakresie pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych w systemach technicznych		I_U02	
E4	analizować działanie prostych układów mechanicznych i elektrycznych oraz interpretować wyniki pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych		I_U08; I_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznego myślenia i analizowania rozwiązań technicznych występujących w systemach produkcyjnych pod kątem spełniania zasad wynikających z założeń mechaniki technicznej i elektrotechniki			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne	W		
E2	zaliczenie pisemne	W		
E3	zaliczenie pisemne	Ć		
E4	zaliczenie pisemne	Ć		
E5	zaliczenie pisemne	Ć		
1	Kubik J., Mielniczuk J., Mechanika techniczna dla inżynierów, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017.			
2	Misiak J., Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.			

Literatura podstawowa	3	Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.		
	4	Bolkowski S., Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2014.		
	5	Krieser W., Elektrotechnika w pigułce: i wszystko jasne, Helion, Gliwice 2026.		
Literatura uzupełniająca	1	Biały W., Mechanika z przykładami: statyka, płaska geometria mas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	2	Cieślak R., Łodygowski K. (red.), Mechanika i budowa maszyn: wybrane aspekty praktyczne, Akademia Nauk Stosowanych w Koninie, Konin, Wydawnictwo Rys, Poznań, Dąbrówka 2024.		
	3	Cichocki K., Koprowski A., Wybrane zagadnienia z mechaniki technicznej: zbiór zadań z kinematyki i dynamiki, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych we Wrocławku, Wrocław 2024.		
	4	Fabijański P., Wójciak A. (oprac.), Poradnik elektrotechnika, REA-SJ, Warszawa 2018.		
	5	Fischer U., Heinzler M., Näher F., Paetzold H., Gomeringer R. i in., Poradnik mechanika, REA-SJ, Warszawa 2015.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Mikro- i makroekonomia dla inżynierów							Kod		Z1zip3n.201		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		3		
	16	8						Punkty ECTS		4		
Program obowiązuje od		2026/2027										
Zajęcia wprowadzające		-										
Cele zajęć		Przekazanie studentom wiedzy o istocie i zakresie zainteresowań ekonomii jako nauki oraz wykształcenie umiejętności analizy problemów gospodarczych i dokonywania racjonalnych wyborów dotyczących dysproporcji rozwojowych w warunkach gospodarki krajowej i globalnej.										
Ramowe treści programowe		Podstawowe pojęcia; mikroekonomia – podaż, popyt, rynki czynników produkcji, rola państwa w gospodarce; makroekonomia – równowaga gospodarcza, handel międzynarodowy, gospodarka światowa, zrównoważony rozwój.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							16	16			
	udziałem w innych formach zajęć							8	8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							15				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							61			61	
	Razem godzin:							100	24		69	
	Razem punktów ECTS:							4	1,0		2,8	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się									Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne
									I_W01; I_W08	I_U04; I_U07		I_K05
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. Elżbieta Skąpska, dr Łukasz Nazarko							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2027/2028										
Treści programowe	Wykład											
	1 Podstawowe kategorie ekonomiczne. Rynek - analiza podmiotowa i przedmiotowa.											
	2 Przedsiębiorstwo jako podmiot rynku. Konsument i jego decyzje.											
	3 Rola państwa w gospodarce. Polityka fiskalna państwa.											
	4 Polityka monetarna państwa. Bezrobocie jako problem gospodarczy.											
	5 Inflacja jako problem gospodarczy. Wzrost gospodarczy - mierniki, modele.											
	6 Zróżnicowanie krajów pod względem rozwoju gospodarczego. Polityka handlowa i jej instrumenty.											
	7 Obroty międzynarodowe. Ekonomiczny sens handlu zagranicznego.											
	8 Warunki gospodarki światowej. Zaliczenie wykładu.											
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Procesy wpływające na granice możliwości produkcyjnych i limit wzrostu gospodarczego. Racjonalne gospodarowanie i wykorzystania rachunku ekonomicznego.											
	2 Procesy kształtujące popyt i podaż. Elastyczność popytu i podaży.											
	3 Ekonomiczne aspekty zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym w działalności przedsiębiorstw. Koncepcje ograniczenia budżetowego, użyteczności całkowitej i krańcowej.											
	4 Krzywe obojętności, ścieżki wzrostu dochodu oraz wartość krańcowej stopy substytucji. Zysk i koszty przedsiębiorstwa.											
	5 Funkcja produkcji, efekty skali, substytucja czynników produkcji. Badanie rentowności w krótkim i długim okresie.											
6 Sterowanie ceną i przychodem całkowitym, krańcowym i przeciętnym w przedsiębiorstwie. Kształtowanie popytu na czynniki produkcji w różnych formach rynku oraz elastyczności popytu na czynniki produkcji.												
7 Procesy powstawania bezrobocia. Związki zawodowe i zróżnicowanie płac. Decyzje menedżerskie na podstawie informacji o podaży pieniądza, inflacji i działaniach banku centralnego.												
8 Uwarunkowania ekonomiczne i rynkowe działalności przedsiębiorstw i innowacji w gospodarce cyfrowej.												
Metody dydaktyczne		W wykład konwersatoryjny										

(realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; gry symulacyjne			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny			
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe			
	Ć	pisemne sprawdziany cząstkowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi			
Warunki zaliczenia	W	uzyskanie oceny pozytywnej z testu, według skali: 91–100% całkowitej liczby punktów bardzo dobry (5,0); 81–90% plus dobry (4,5); 71–80% dobry (4,0); 61–70% plus dostateczny (3,5); 50–60% dostateczny (3,0); poniżej 50% niedostateczny (2,0)			
	Ć	uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich sprawdzianów cząstkowych, według skali: 91–100% całkowitej liczby punktów bardzo dobry (5,0); 81–90% plus dobry (4,5); 71–80% dobry (4,0); 61–70% plus dostateczny (3,5); 50–60% dostateczny (3,0); poniżej 50% niedostateczny (2,0)			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Wiedza: student zna i rozumie					
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu ekonomii oraz metody ich analizy	I_W01			
E2	zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	I_W08			
Umiejętności: student potrafi					
E3	właściwie dobierać źródła z obszaru ekonomii i dokonywać oceny, analizy i syntezy pozyskanych informacji		I_U04; I_U07		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do					
E4	działania w sposób przedsiębiorczy, kreatywnego myślenia w dobie zielonej i cyfrowej transformacji oraz propagowania i wdrażania polityki zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem zasad ekonomii			I_K05	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja			
E1	zaliczenie pisemne testowe	W			
E2	zaliczenie pisemne testowe	W			
E3	pisemne sprawdziany cząstkowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi	Ć			
E4	pisemne sprawdziany cząstkowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi	Ć			
Literatura podstawowa	1	Samuelson P.A., Nordhaus W.D., Ekonomia 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.			
	2	Samuelson P.A., Nordhaus W.D., Ekonomia 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.			
	3	Mankiw N.G., Taylor M.P., Makroekonomia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.			
Literatura uzupełniająca	1	"Gospodarka Narodowa. The Polish Journal of Economics" - ISSN: 2300-5238 (online), http://gnpje.sgh.waw.pl			
	2	Singh N.K., Pandey S., Sharma H., Goel S., Green Innovation, Sustainable Development, and Circular Economy, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, London, New York 2021.			
	3	Mhlanga D., Dzingirai M. (red.), Responsible business and sustainable development: the use of data and metrics in the Global South, Routledge: Taylor & Francis, London, New York 2024.			
Koordynator zajęć:		dr hab. Elżbieta Skąpska	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Podstawy rachunkowości zarządczej						Kod		Z1zip3n.202	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
		16	8						Punkty ECTS	4	
Program obowiązuje od									2026/2027		
Zajęcia wprowadzające									-		
Cele zajęć		Pozyskanie wiedzy na temat istoty rachunkowości zarządczej w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa produkcyjnego, narzędzi rachunkowości zarządczej do podejmowania krótkookresowych decyzji inżyniersko-menedżerskich oraz optymalizacji procesów wytwórczych. Nabycie umiejętności klasyfikacji kosztów dla potrzeb decyzyjnych, ustalania wyniku operacyjnego oraz podejmowania złożonych decyzji w oparciu o informacje finansowe dotyczące obecnej oraz planowanej produkcji. Kształtowanie kompetencji społecznych dotyczących brania odpowiedzialności za optymalizację zużycia zasobów (surowców, energii), mając na uwadze zarówno efektywność ekonomiczną, jak i aspekty zrównoważonej produkcji.									
Ramowe treści programowe		Rola rachunkowości zarządczej w modelowaniu i optymalizacji decyzji biznesowych. Klasyfikacja kosztów dla potrzeb decyzyjnych. Ustalanie wyniku operacyjnego. Analiza relacji Koszt-Wolumen-Zysk (CVP): próg rentowności, planowanie zysku, marża bezpieczeństwa, analiza CVP w produkcji wieloasortymentowej. Zastosowanie rachunkowości zarządczej w procesach decyzyjnych obejmujących analizy „wytworzyć czy kupić”, optymalizację asortymentu produkcji przy ograniczonych zasobach oraz ekonomiczne uzasadnienie wykorzystania wolnych mocy przerobowych i określania minimalnej ceny sprzedaży produktu. Planowanie nowych produktów z zastosowaniem rachunku cyklu życia i rachunku kosztów docelowych.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						16	16		
		udziałem w innych formach zajęć						8	8	8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						15			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						33		33	
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						28		28	
		Razem godzin:						100	24	69	
		Razem punktów ECTS:						4	1,0	2,8	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I W01; I W08	I U04; I U07	I K05	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Anna Bagieńska						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim									2027/2028		
Treści programowe		Wykład									
		1	Rachunkowość zarządcza jako system informacyjny. Klasyfikacja kosztów dla potrzeb decyzyjnych: koszty stałe i zmienne, istotne i nieistotne, kontrolowane i niekontrolowane.								
		2	Analiza kosztów stałych i zmiennych w warunkach automatyzacji. Przychody i koszty oraz wynik operacyjny działalności przedsiębiorstwa produkcyjnego.								
		3	Próg rentowności (BEP). Ujęcie ilościowe i wartościowe dla produkcji jednoasortymentowej. Margines bezpieczeństwa.								
		4	Analiza koszt - rozmiary produkcji - zysk (CVP) w produkcji wieloasortymentowej.								
		5	Projektowanie optymalnej struktury asortymentowej produkcji w celu maksymalizacji łącznego wyniku finansowego przy uwzględnieniu ograniczeń technicznych.								
		6	Dylemat „Make or Buy” (Produkować czy kupić). Analiza opłacalności outsourcingu części składowych produktu. Decyzje o specjalnym zamówieniu. Czy przyjąć zlecenie poniżej kosztów technicznych wytworzenia? Wykorzystanie wolnych mocy przerobowych.								
		7	Projektowanie kosztów nowego produktu w rachunku kosztów cyklu życia. Koszt docelowy - istota i sposoby osiągnięcia w projektowaniu nowych produktów i technologii.								
		8	Zaliczenie pisemne problemowo-testowe.								
		Ćwiczenia audytoryjne									
1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Klasyfikacja kosztów na potrzeby rachunkowości zarządczej.										
2	Identyfikacja kosztów dla potrzeb decyzyjnych.										

	3	Wynik finansowy w rachunku kosztów pełnych i zmiennych.
	4	Próg rentowności i jego analiza – zastosowanie w praktyce zarządzania.
	5	Kształtowanie umiejętności w zakresie analizy CVP. Zastosowanie analizy kosztowej i podejmowania decyzji outsourcingowych w praktyce zarządzania - decyzje typu make or buy.
	6	Kalkulacja ceny sprzedaży według metod opartych na kosztach.
	7	Zastosowanie rachunku kosztów docelowych w planowaniu nowej produkcji.
	8	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych. Kolokwium.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjno-problemowy
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykłady synchroniczne infromacyjno-problemowe z interakcją ze studentami
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne problemowo-testowe
	Ć	kolokwium pisemne
Warunki zaliczenia	W	51%-60% wymaganej punktacji - ocena 3,0 (dst), 61%-70% - ocena 3,5 (dst plus), 71%-80% - ocena 4,0 (dobry), 81%-90% - ocena 4,5 (db plus), 91%-100% - ocena 5,0 (bdb)
	Ć	51%-60% wymaganej punktacji - ocena 3,0 (dst), 61%-70% - ocena 3,5 (dst plus), 71%-80% - ocena 4,0 (dobry), 81%-90% - ocena 4,5 (db plus), 91%-100% - ocena 5,0 (bdb)
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie		
E1	pojęcia kosztów i marży oraz ich znaczenie w zarządzaniu inteligentną produkcją	I_W01
E2	zależności między parametrami technicznymi procesów produkcji a progiem rentowności i marżą pokrycia	I_W08
Umiejętności: student potrafi		
E3	zidentyfikować i wyodrębnić koszty stałe oraz zmienne w rzeczywistym procesie produkcyjnym, zastosować informacje kosztowe w procesie podejmowania decyzji	I_U04; I_U07
E4	wykonać kalkulację progu rentowności oraz przeprowadzić analizę wrażliwości na zmiany kluczowych parametrów wejściowych	I_U04; I_U07
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	działania w sposób przedsiębiorczy, mając na uwadze zarówno efektywność ekonomiczną, jak i aspekty zrównoważonej produkcji	I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne problemowo-testowe	W
E2	zaliczenie pisemne problemowo-testowe	W
E3	kolokwium pisemne	Ć
E4	kolokwium pisemne	Ć
E5	kolokwium pisemne	Ć
Literatura podstawowa	1	Świderska G.K., Karwowski M., Krysik M., Pielaszek M., Raulinajtys-Grzybek M., Warowny P., Controlling kosztów i rachunkowość zarządcza: praca zbiorowa (Wydanie trzecie zmienione i rozszerzone), MAC Consulting: Difin, Warszawa 2025.
	2	Nowak E., Rachunkowość zarządcza w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2024.
	3	Sadkowski W., Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów w teorii i studiach przypadków: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2025.
Literatura uzupełniająca	1	Jęcek M., Controlling kosztów w przedsiębiorstwie produkcyjnym, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2024.
	2	Lew G., Maruszewska E.W., Szczypa P., Rachunkowość zarządcza: od teorii do praktyki, CeDeWu, Warszawa 2023.
Koordynator zajęć:	dr Anna Bagińska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Zarządzanie zmianą						Kod		Z1zip3n.301	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
		8	8						Punkty ECTS	3	
Program obowiązuje od		2026/2027									
Zajęcia wprowadzające		-									
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z rodzajami i modelami zmian oraz sposobami diagnozowania potencjału organizacyjnego w kontekście zmian. Przekazanie wiedzy na temat najważniejszych zasad, procedur i narzędzi zarządzania zmianą. Zapoznanie z podejściami zorientowanymi na przyszłość, które pozwalają przewidywać zmiany w branży, rozwijać odporność i podejmować świadome decyzje. Wykorzystanie opartych na prognozowaniu studiów przypadków i symulacji, aby wspierać studentów w radzeniu sobie ze zmianą technologiczną i rynkową.									
Ramowe treści programowe		Istota i źródła zmian w organizacjach (definicje zmian, zewnętrzne i wewnętrzne źródła zmian). Innowacje jako szczególny rodzaj zmian. Podstawowe formy zmian (transformacja, reorganizacja, restrukturyzacja). Rodzaje strategii zmian (strategie konserwatywne i racjonalistyczne). Modele i etapy procesu zmian w organizacjach (faza preparacji, wdrożenia i oceny). Metody i techniki wspomagające proces zmian. Postawy i zachowania pracowników wobec zmian. Zarządzanie zmianą i innowacją jako umiejętność menedżera. Kierowanie ludźmi w warunkach zmian. Opór wobec zmian i sposoby jego minimalizowania. Kształtowanie proinnowacyjnych postaw i zachowań we współczesnej organizacji.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8		
		udziałem w innych formach zajęć						8	8	8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						51		51	
		Razem godzin:						75	16	59	
		Razem punktów ECTS:						3	0,6	2,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W06; I_W07	I_U03; I_U11	I_K01; I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Marta Małecka-Dobrogowska						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
Treści programowe		Wykład									
		1	Istota i wielowymiarowość zmiany: definicje, atrybuty oraz rola zmiany - wprowadzenie.								
		2	Innowacje i formy zmian: specyfika procesów innowacyjnych jako szczególnego rodzaju zmiany oraz klasyfikacja form transformacji, w tym różnice między reorganizacją a restrukturyzacją zasobów.								
		3	Strategiczne i modelowe podejście do zmiany: charakterystyka strategii konserwatywnych i racjonalistycznych oraz omówienie etapów modelowania procesu – od fazy preparacji i planowania do wdrożenia.								
		4	Ewaluacja i stabilizacja procesów: metody obiektywnej oceny rezultatów, wyciąganie wniosków z wdrożenia oraz faza „zamrażania” i utrwalania nowych struktur organizacyjnych.								
		5	Czynnik ludzki i postawy wobec nowości: analiza spektrum zachowań ludzkich w obliczu przekształceń oraz przegląd metod i technik wspomagających komunikowanie zmian.								
		6	Psychologia i zarządzanie oporem: identyfikacja przyczyn i mechanizmów powstawania oporu oraz praktyczne techniki przełamywania barier i przekształcania oporu w zaangażowanie.								
		7	Przywództwo w procesie transformacji: rola menedżera jako agenta zmiany, kierowanie ludźmi w warunkach niepewności oraz budowanie elastyczności i kultury proinnowacyjnej w zespole.								
		8	Synteza i ewaluacja końcowa; zaliczenie pisemne.								
				Ćwiczenia audytoryjne							
1	Omówienie karty zajęć i zaplanowanie ćwiczeń (omówienie literatury, podanie tematów prezentacji i zaplanowanie terminów wystąpień studentów).										

	2	Diagnoza gotowości organizacji do zmiany. Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	3	Wybór formy i strategii transformacji. Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	4	Planowanie komunikacji w fazie preparacji. Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	5	Ewaluacja i metody zamrażania zmian. Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	6	Identyfikacja psychospołecznych źródeł oporu. Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	7	Menedżerskie techniki przełamywania barier. Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	8	Rola lidera jako agenta zmiany - synteza i ewaluacja końcowa.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	case study (twórcze rozwiązywanie problemów); prezentacje multimedialne; analiza tekstów z dyskusją
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną, z wykorzystaniem MS Teams
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	case study
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną. Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%
	Ć	Rozwiązanie case study jest punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i wybrane elementy podejścia do zarządzania zmianą w organizacji w świetle jej zrównoważonego rozwoju	I_W06		
E2	pojęcia i wybrane zagadnienia związane z zarządzaniem zmianą w świetle rozwoju organizacji	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać, krytycznie analizować i syntetyzować informacje celem zarządzania zmianą w organizacji		I_U03	
E4	planować i organizować pracę i dyskusję indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w konsekwencji zmiany w organizacji, w tym również w grupach zróżnicowanych		I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	podejmowania inicjatywy, myślenia i działania w kooperacji, wykorzystując swoje umiejętności w grupie projektowej podczas case study i prezentacji			I_K01
E6	inicjowania, konsultowania, prezentowania i obrony podjętych decyzji dotyczących procesu zarządzania zmianą; podczas case study i prezentacji			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe		W	
E2	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe		W	
E3	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)		Ć	
E4	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)		Ć	
E5	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)		Ć	
E6	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)		Ć	
	1	Paszkowski J., Zarządzanie zmianami w dużych przedsiębiorstwach województwa podlaskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2024.		
	2	Paszkowski J. (red.), Przedsiębiorstwo w procesie zmian, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2022.		

Literatura podstawowa	3	Gniazdowski P., Jagielka A., Kosińska M., Kuron P., Mianowski M., Restrukturyzacja: wprowadzanie trudnych zmian z korzyścią dla organizacji i pracowników, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2022.		
	4	Dec P., Masiukiewicz P., Restrukturyzacja przedsiębiorstw: zarządzanie kryzysem, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.		
	5	Kos-Sroka M., i in., Restrukturyzacja firmy po zmianach od 1 grudnia 2021 r., Wydawnictwo Infor, Warszawa 2022.		
Literatura uzupełniająca	1	Garstka M., Restrukturyzacja przedsiębiorstwa: podział przez wydzielenie, CeDeWu, Warszawa 2023.		
	2	Lewis L., Organizational change: creating change through strategic communication, Wiley-Blackwell, Hoboken 2019.		
	3	Paszkowski J., Grzybowska W., Wyzwania i procesy adaptacji do zmian oraz kierowania pracownikami w małych i średnich przedsiębiorstwach sektora spożywczego, „Marketing i Rynek”, nr 1/2022.		
Koordynator zajęć:		dr Marta Małecka-Dobrogowska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Podejmowanie decyzji						Kod		Z1zip3n.302	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		3
		8	8						Punkty ECTS		3
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								-			
Cele zajęć		Przekazanie wiedzy związanej z procesem podejmowania decyzji i jego uwarunkowaniami. Rozwijanie umiejętności sprawnego podejmowania decyzji w praktyce (a więc również w działalności przedsiębiorstwa), ze szczególnym uwzględnieniem roli i działań menedżera w warunkach niepewności i ryzyka.									
Ramowe treści programowe		Wprowadzenie do problematyki podejmowania decyzji, sytuacje decyzyjne, klasyfikacje i rodzaje decyzji menedżerskich. Źródła i częstotliwość decyzji menedżerskich. Konfiguracja i centralizacja jako przyczyna i wynik podejmowania decyzji. Niepewność, ryzyko, informacje przy podejmowaniu decyzji, teoria gier i teoria oczekiwań. Ekonomiczne, psychologiczne, społeczne i kulturowe uwarunkowania decyzji, przewidywania zmian w branży, rozwijania odporności i podejmowania świadomych decyzji strategicznych. Modele decyzyjne i ich części składowe, preparacja decyzji, kryteria i wybory decyzyjne. Partycypacja w podejmowaniu decyzji. Delegowanie uprawnień decyzyjnych. Błędy i ograniczenia racjonalności decyzji menedżerskich. Wspomaganie decyzji menedżerskich. Odpowiedzialność decydenta.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych
		udziałem w wykładach						8	8		
		udziałem w innych formach zajęć						8	8		8
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						51			51
		Razem godzin:						75	16		59
		Razem punktów ECTS:						3	0,6		2,4
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne
								I_W06; I_W07	I_U03; I_U11		I_K01; I_K03
Cele i treści ramowe sformułował		dr Marta Małecka-Dobrogowska						Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
Treści programowe		Wykład									
		1	Podejmowanie decyzji jako teoretyczny i pragmatyczny problem w nauce o zarządzaniu - zagadnienia wprowadzające.								
		2	Sytuacje decyzyjne, klasyfikacje i rodzaje decyzji menedżerskich.								
		3	Źródła i częstotliwość decyzji menedżerskich.								
		4	Konfiguracja i centralizacja jako przyczyna i wynik podejmowania decyzji.								
		5	Niepewność, ryzyko, informacje przy podejmowaniu decyzji. Teoria gier i teoria oczekiwań.								
		6	Ekonomiczne i psychologiczne uwarunkowania decyzji.								
		7	Psychologiczne, społeczne i kulturowe uwarunkowania decyzji.								
		8	Pisemne zaliczenie wykładu.								
		Ćwiczenia audytoryjne									
1	Omówienie karty zajęć i zaplanowanie ćwiczeń (omówienie literatury, podanie tematów prezentacji i zaplanowanie terminów wystąpień studentów).										
2	Modele decyzyjne i ich części składowe - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.										
3	Preparacja decyzji. Kryteria i wybory decyzyjne - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.										
4	Partycypacja w podejmowaniu decyzji. Delegowanie uprawnień decyzyjnych - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.										
5	Psychologiczne uwarunkowania podejmowania decyzji - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.										
6	Społeczne i kulturowe uwarunkowania w podejmowaniu decyzji - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.										
7	Błędy i ograniczenia racjonalności decyzji menedżerskich - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.										

	8	Wspomaganie decyzji menedżerskich. Odpowiedzialność decydenta - case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	case study (twórcze rozwiązywanie problemów); prezentacje multimedialne; analiza tekstów z dyskusją		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną, z wykorzystaniem MS Teams		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi		
	Ć	case study		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną. Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%		
	Ć	Rozwiązanie case study jest punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%		

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i wybrane elementy metodyk i narzędzi podejmowania decyzji w organizacji w świetle jej zrównoważonego rozwoju	I_W06;		
E2	pojęcia i wybrane zagadnienia związane z podejmowaniem decyzji dotyczących rozwoju organizacji	I_W07;		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać, krytycznie analizować i syntetyzować informacje celem podejmowania decyzji w organizacji, w tym w sytuacjach zmiany		I_U03	
E4	planować i organizować pracę i dyskusję indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w konsekwencji decyzji podejmowanych w organizacji, w tym również w grupach zróżnicowanych		I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	podejmowania inicjatywy, myślenia i działania w kooperacji, wykorzystując swoje umiejętności w grupie projektowej podczas case study i prezentacji			I_K01
E6	inicjowania, konsultowania, prezentowania i obrony podjętych decyzji; podczas case study i prezentacji			I_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe	W
E2	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe	W
E3	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E4	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E5	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E6	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć

Literatura podstawowa	1	Stawicki J., Gaspars-Wieloch H., Filipowicz-Chomko M., Roszkowska E., Wachowicz T., Profil decydenta wobec ryzyka i niepewności, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2020.
	2	Motył P., Labirynt. Sztuka podejmowania decyzji, MT Biznes, Warszawa 2025.
	3	Ali H.S., Hamer H.M., Dziuba S.T., Łasecki M., Zarządzanie procesem podejmowania decyzji w oparciu o model symultaniczny – S, CeDeWu, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	1	Dąbrowski A., Schumann A., Woleński J., (red.), Podejmowanie decyzji. Pojęcia, teorie, kontrowersje, Copernicus Center Press, Kraków 2015.
	2	Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
	3	Woźniak A., Decyzje w warunkach współzawodnictwa, CeDeWu, Warszawa 2013.
	4	Martins D.R., Martins E.T., Podejmowanie decyzji: jak przedsiębiorcy podejmują decyzje?, Wydawnictwo Nasza Wiedza, Warszawa 2025.

-
5	Luca M., Bazarman M.H., Potęga eksperymentowania. Podejmowanie decyzji w świecie, w którym rządzą dane, Wydawnictwo Ican Institute, Warszawa 2022.
6	Gaspars-Wieloch H., Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2020.
-

Koordynator zajęć:	dr Marta Małecka-Dobrogowska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Marketing przemysłowy						Kod		Z1zip3n.401	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
		8	8						Punkty ECTS	3	
Program obowiązuje od									2026/2027		
Zajęcia wprowadzające									-		
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z istotą, specyfiką i znaczeniem marketingu przemysłowego w działalności przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku B2B. Rozwijanie umiejętności analizy uwarunkowań decyzji marketingowych, rozpoznawania potrzeb nabywców instytucjonalnych oraz doboru działań marketingowych wspierających funkcjonowanie przedsiębiorstwa przemysłowego.									
Ramowe treści programowe		Pojęcie, specyfika i znaczenie marketingu przemysłowego we współczesnej działalności przedsiębiorstw. Charakterystyka rynku B2B oraz uwarunkowań decyzji marketingowych przedsiębiorstw przemysłowych. Zachowania nabywców instytucjonalnych i relacje z klientami na rynku dóbr i usług przemysłowych. Instrumenty marketingu wykorzystywane w działalności przedsiębiorstw przemysłowych. Analiza, planowanie i ocena działań marketingowych na rynku B2B. Współczesne kierunki rozwoju marketingu przemysłowego.									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8		
		udziałem w innych formach zajęć						8	8	8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						51		51	
		Razem godzin:						75	16	59	
		Razem punktów ECTS:						3	0,6	2,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W06	I_U03; I_U10	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Anna Matwiejczyk, mgr inż. Sandra Snarska						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
Treści programowe		Wykład									
		1	Marketing przemysłowy - zagadnienia wprowadzające. Istota i specyfika rynku B2B oraz rynku dóbr i usług przemysłowych.								
		2	Otoczenie przedsiębiorstwa przemysłowego a decyzje marketingowe. Nabywcy instytucjonalni i proces zakupu na rynku przemysłowym.								
		3	Segmentacja rynku przemysłowego i wybór rynku docelowego. Pozycjonowanie oferty i kształtowanie wartości dla klienta przemysłowego.								
		4	Koncepcja marketingu mix na rynku dóbr i usług przemysłowych. Zarządzanie produktem i usługą na rynku przemysłowym.								
		5	Kształtowanie cen na rynku dóbr i usług przemysłowych. Zarządzanie kanałami dystrybucji i sprzedażą na rynku przemysłowym.								
		6	Komunikacja marketingowa i promocja dóbr oraz usług przemysłowych. Marketing relacji i zarządzanie klientami na rynku B2B.								
		7	Badania rynku przemysłowego i wykorzystanie danych w decyzjach marketingowych. Strategiczne planowanie marketingowe w przedsiębiorstwie przemysłowym.								
		8	Zaliczenie wykładu. Podsumowanie semestru.								
		Ćwiczenia audytoryjne									
		1	Marketing przemysłowy - zagadnienia wprowadzające oraz rozpoznawanie różnic między rynkiem B2B a B2C. Charakterystyka rynku dóbr i usług przemysłowych na przykładzie wybranych przedsiębiorstw.								
		2	Analiza otoczenia przedsiębiorstwa przemysłowego i jego wpływu na decyzje marketingowe. Rozpoznawanie uczestników procesu zakupu instytucjonalnego i ich ról decyzyjnych.								
		3	Segmentacja rynku przemysłowego - dobór i zastosowanie kryteriów segmentacji. Formułowanie propozycji wartości i określanie pozycjonowania oferty przemysłowej.								

	4	Dobór instrumentów marketingu mix do specyfiki dóbr i usług przemysłowych. Kształtowanie oferty produktu lub usługi na rynku przemysłowym.
	5	Ustalanie ceny i warunków handlowych dla dóbr i usług przemysłowych. Dobór kanałów dystrybucji i form sprzedaży na rynku przemysłowym.
	6	Projektowanie działań komunikacyjnych i promocyjnych na rynku B2B. Planowanie działań ukierunkowanych na budowanie relacji z klientami B2B.
	7	Wykorzystanie źródeł informacji rynkowej i danych w analizie decyzji marketingowych. Opracowanie elementów planu marketingowego dla przedsiębiorstwa przemysłowego oraz dobór i interpretacja mierników oceny działań marketingowych.
	8	Analiza współczesnych kierunków rozwoju marketingu przemysłowego. Zaliczenie przedmiotu i wystawienie ocen.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład informacyjny; dyskusja
	Ć	analiza tekstów z dyskusją; projekt praktyczny
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład informacyjny; dyskusja
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: pytania testowe i/lub otwarte
	Ć	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie przez studenta z zaliczenia pisemnego co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%
	Ć	Ostateczna ocena wynika z sumy uzyskanych punktów za opracowanie zadań problemowych, kolokwium oraz przygotowania projektu grupowego. Ocena końcowa wynika z uzyskanej przez studenta sumy punktów. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	rolę danych rynkowych, sprzedażowych i przemysłowych w charakterystyce rynku B2B oraz określaniu skuteczności działań marketingowych przedsiębiorstwa przemysłowego	I_W01		
E2	uwarunkowania gospodarcze i technologiczne decyzji marketingowych przedsiębiorstw działających na rynku dóbr i usług przemysłowych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	dobierać działania marketingowe do sytuacji przedsiębiorstwa przemysłowego, uwzględniając zmienność rynku, niepewność decyzyjną i ryzyko zmian w otoczeniu		I_U03	
E4	przedstawić i uzasadnić propozycje działań marketingowych w komunikacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym, z użyciem terminologii właściwej dla marketingu przemysłowego, rynku B2B oraz zarządzania przedsiębiorstwem		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny informacji rynkowych, odbieranych treści oraz własnej wiedzy przy rozwiązywaniu problemów marketingowych przedsiębiorstwa przemysłowego			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne: pytania testowe i/lub otwarte	W		
E2	zaliczenie pisemne: pytania testowe i/lub otwarte	W		
E3	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe	Ć		
E4	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe	Ć		
E5	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe	Ć		

Literatura podstawowa	1	Kotler P., Keller K.L., Chernev A., Mruk H., Marketing, Pearson: Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2025.		
	2	Zimmerman A., Blythe J., Business to Business Marketing Management: A Global Perspective. 4th ed., Routledge/Taylor & Francis Group, London, New York 2021.		
	3	Leszczyński G., Piłarczyk B. (red.), Relacje na rynku business-to-business: rozwój, wartość, komunikacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012.		
Literatura uzupełniająca	1	Szermelek M., 9 praw marketingu B2B: poznaj podstawowe zasady działania i sposoby myślenia w marketingu business-to-business, Helion, Onepress, Gliwice 2024.		
	2	Rommelt B., Social Selling im B2B: Grundlagen, Tools, State of the Art., 1st ed., Springer Gabler Wiesbaden 2021.		
	3	Łazorko K., Marketing przemysłowy. Skrypt dla studentów kierunku zarządzanie jakością i produkcją, Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, Częstochowa 2021.		
	4	Hall S., B2B Digital Marketing Strategy: how to use new frameworks and models to achieve growth, Kogan Page, London 2020.		
Koordynator zajęć:		dr Anna Matwiejczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Strategie produktu						Kod		Z1zip3n.402	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
		8	8						Punkty ECTS	3	
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								-			
Cele zajęć		Wyposażenie studentów w przekrojową wiedzę oraz praktyczne umiejętności z zakresu strategicznego zarządzania produktem w pełnym cyklu jego życia. Studenci nauczą się identyfikować potrzeby rynkowe, projektować unikalne propozycje wartości przy użyciu nowoczesnych metod zorientowanych na użytkownika (Lean Canvas, MVP) oraz budować kompletne strategie pozycjonowania, brandingu i komercjalizacji.									
Ramowe treści programowe		Istota, struktura i klasyfikacja produktu. Rynkowy cykl życia produktu i strategie marketingowe. Analizy portfelowe (BCG, Ansoff, GE). Marketingowa perspektywa rozwoju nowego produktu i badanie potrzeb klienta. Zarządzanie marką, asortymentem i cenami. Cyfryzacja produktów. Mapowanie empatii, tworzenie person i propozycji wartości. Modelowanie Lean Canvas. Budowanie MVP i planowanie roadmapy. Przygotowanie i prezentacja projektu biznesowego (Product Pitch).									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wycieszenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8		
		udziałem w innych formach zajęć						8	8	8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						31		31	
		wykonaniem projektu						10		10	
		przygotowaniem prezentacji						10		10	
		Razem godzin:						75	16	59	
		Razem punktów ECTS:						3	0,6	2,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W06	I_U03; I_U10	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Iwona Piekunko-Mantiuk						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
Treści programowe		Wykład									
		1 Omówienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Produkt: istota, klasyfikacje, funkcje, architektura.									
		2 Koncepcja rynkowego cyklu życia produktu.									
		3 Istota, cele i typologia strategii produktu. Strategie produktu dopasowane do konkretnych faz cyklu życia produktu.									
		4 Macierze portfelowe: BCG, Ansoff, General Electric (GE)/McKinsey.									
		5 Marketingowa perspektywa procesu rozwoju nowego produktu. Gromadzenie, pomiary i analiza informacji zwrotnych od klienta.									
		6 Powiązanie strategii produktu z poziomem cen oraz strategią marki.									
		7 Cyfryzacja produktu. Cyfrowe paszporty produktów.									
		8 Zaliczenie wykładów.									
		Ćwiczenia audytoryjne									
		1 Omówienie karty zajęć oraz warunków zaliczania i oceniania. Organizacja procesu rozwoju produktu.									
		2 Budowanie mapy empatii i buyer/user person.									
		3 Projektowanie propozycji wartości.									
		4 Tworzenie matrycy funkcji konkurencyjnych. Wyznaczenie przewagi konkurencyjnej projektowanego produktu.									
		5 Modelowanie biznesowe Lean Canvas.									
		6 Tworzenie MVP (Minimum Viable Product).									
		7 Planowanie Roadmapy produktu.									
		8 Prezentacje inwestorskie autorskich strategii produktowych (Product Pitch).									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną								
		Ć	metoda projektów; zadania problemowe								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną								

Forma zaliczenia	W	pisemny test
	Ć	praca pisemna (autorska strategia produktu)
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę testu wielokrotnego wyboru. Każde pytanie jest jednakowo punktowane, za odpowiedź częściową zawierającą co najmniej 51% poprawnej odpowiedzi, student uzyskuje połowę maksymalnej liczby punktów. Skala ocen: 2,0 poniżej 51%: ocena 2,0 (ndst) 51% - 60%: ocena 3,0 (dst) 61% - 70%: ocena 3,5 (dst+) 71% - 80%: ocena 4,0 (db) 81% - 90%: ocena 4,5 (db+) 91% - 100%: ocena 5,0 (bdb)
	Ć	Student ma obowiązek uczestniczyć w zajęciach, przygotować w wyznaczonym terminie pracę pisemną zespołową oraz przedstawić wyniki pracy w formie prezentacji. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania za zadanie projektowe wynosi 40 pkt., natomiast za prezentację 10 pkt. Ostateczna ocena wynika z sumy uzyskanych punktów. Skala ocen: 0 - 25 pkt: ocena 2,0 (ndst) 26 - 30 pkt: ocena 3,0 (dst) 31 - 35 pkt: ocena 3,5 (dst+) 36 - 40 pkt: ocena 4,0 (db) 41 - 45 pkt: ocena 4,5 (db+) 46 - 50 pkt: ocena 5,0 (bdb)
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów WiedzaUmiejętnościKompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie		
E1	klasyczne i współczesne koncepcje, zasady oraz narzędzia zarządzania produktem w różnych fazach jego cyklu życia, modele rozwoju produktu, techniki badania potrzeb klientów oraz uwarunkowania rynkowe wpływające na strategię produktu	I_W01
E2	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z cyfryzacją i zrównoważonym rozwojem produktów	I_W06
Umiejętności: student potrafi		
E3	zaprojektować propozycję wartości oraz model biznesowy nowego produktu za pomocą narzędzi Lean Canvas, mapy empatii i profilu persony	I_U03; I_U10
E4	stworzyć harmonogram rozwoju produktu (Product Roadmap), zdefiniować założenia dla MVP oraz skutecznie zaprezentować strategię w formie Product Pitch	I_U03
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	efektywnej organizacji pracy w multidyscyplinarnym zespole projektowym i brania odpowiedzialności za realizację wspólnych zadań, a także do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z ich rozwiązaniem	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	pisemny test	W
E2	pisemny test	W
E3	praca pisemna (autorska strategia produktu)	Ć
E4	praca pisemna (autorska strategia produktu)	Ć
E5	praca pisemna (autorska strategia produktu)	Ć
Literatura podstawowa	1	Wirkus M., Lis A.M., Planowanie i rozwój nowych produktów. Aspekty strategiczne, techniczne i marketingowe, CeDeWu, Warszawa 2023.
	2	Osterwalder A., Pigneur Y., Smith A., Bernarda G., Tworzenie najlepszych ofert: produkty i usługi, na których zależy klientom, Onepress: Helion, Gliwice 2022.
	3	Nandakumar M., Zarządzanie produktem w modelu Lean, Helion, Gliwice 2019.
	4	Artykuły tematyczne z bazy ResearchGate.
Literatura uzupełniająca	1	Perri M., Ucieczka z pułapki budowania. Efektywne zarządzanie produktem, Helion, Gliwice 2020.
	2	Łobejko S., Plinta D., Sosnowska A., Strategie i modelowanie rozwoju produktów innowacyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019.
	3	Banfield R., Eriksson M., Walkingshaw N., Lider produktu: jak najlepsi menedżerowie tworzą doskonałe produkty i budują skuteczne zespoły, Helion, Gliwice 2019.

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Zrównoważone systemy produkcyjne i ESG							Kod	Z1zip3n.501			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3			
	8	8						Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								Z1zip2n.003				
Cele zajęć	Zrozumienie wpływu systemów produkcyjnych na środowisko oraz rozwój społeczno-gospodarczy, a także nabycie wiedzy z zakresu zrównoważonej produkcji i koncepcji ESG w przedsiębiorstwach. Pozyskanie umiejętności analizy oddziaływań środowiskowych działalności produkcyjnej przy wykorzystaniu narzędzi takich jak LCA, ślad węglowy oraz wskaźniki ESG. Wykształcenie kompetencji inicjowania i wdrażania rozwiązań zgodnych z gospodarką o obiegu zamkniętym, efektywnością zasobową oraz celami zrównoważonego rozwoju (SDGs).											
Ramowe treści programowe	Uwarunkowania i wyzwania zrównoważonej produkcji. Oddziaływanie produkcji na środowisko i klimat. Zrównoważone zarządzanie w przedsiębiorstwie (ESG). Narzędzia oceny i pomiaru wpływu środowiskowego. Podstawy gospodarki o obiegu zamkniętym. Integracja celów zrównoważonego rozwoju (SDGs) w działalności przedsiębiorstw produkcyjnych.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							8	8			
	udziałem w innych formach zajęć							8	8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							8				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							28			28	
	przygotowaniem prezentacji							10			10	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych							13			13	
	Razem godzin:							75	16		59	
	Razem punktów ECTS:							3	0,6		2,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I W04; I W06	I U01; I U09		I K04; I K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Joanna Godlewska							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Treści programowe	Wykład											
	1	Omówienie celu i zakresu zajęć, wymagań na zaliczenie wykładu oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zagadnień zrównoważonych systemów produkcyjnych.										
	2	Produkcja jako źródło globalnych problemów środowiskowych. Wpływ przemysłu na zmiany klimatu.										
	3	Zużycie zasobów naturalnych przez przemysł i problem ich wyczerpywania. Odpady i zanieczyszczenia przemysłowe.										
	4	Zrównoważona produkcja jako cel Agendy 2030 oraz priorytet w Europejskim Zielonym Ładzie. Podstawy zrównoważonej produkcji oraz koncepcji ESG w przedsiębiorstwie.										
	5	Rozszerzona odpowiedzialność producenta i ocena cyklu życia produktu (LCA). Rozwiązania z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwie produkcyjnym.										
	6	Zrównoważone projektowanie produktów (eco-design). Zarządzanie zasobami i odpadami produkcyjnymi. Rozwiązania niskoemisyjne i efektywność energetyczna w produkcji.										
	7	Ślad węglowy produktu i organizacji. Wskaźniki ESG w przedsiębiorstwie produkcyjnym.										
	8	Zaliczenie wykładu.										
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1	Omówienie zakresu ćwiczeń oraz warunków zaliczania i oceniania. Przesłanki zrównoważonej produkcji. Czynniki wpływu przedsiębiorstw na stan środowiska oraz rozwój społeczno-gospodarczy.										
	2	Analiza źródeł emisji CO ₂ w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Identyfikacja rodzajów odpadów wytwarzanych przez wybrane branże przemysłowe.										
	3	Analiza gospodarki odpadami w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Mapowanie celów SDGs na działalność przedsiębiorstwa produkcyjnego.										
	4	Identyfikacja wskaźników ESG w przedsiębiorstwie. Analiza cyklu życia produktu na wybranym przykładzie.										
	5	Dobre praktyki z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Cechy produktów spełniających kryteria ekoprojektowania.										
	6	Optymalizacja zużycia zasobów. Dobre praktyki z zakresu gospodarki niskoemisyjnej w przedsiębiorstwie produkcyjnym.										

	7	Obliczanie śladu węglowego na wybranym przykładzie. Dobór i definicja KPI do monitorowania realizacji SDGs.
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	studium przypadku; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem platformy MS Teams
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe
	Ć	kolokwium; oceny wykonanych zadań; ocena prezentacji przygotowanych w grupach
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51%. Ocena końcowa: (0-50)% punktów - 2,0; (51-60)% punktów - 3,0; (61-70)% punktów - 3,5; (71-80)% punktów - 4,0; (81-90)% punktów - 4,5; (91-100)% punktów - 5,0.
	Ć	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51%. Ocena końcowa: (0-50)% punktów - 2,0; (51-60)% punktów - 3,0; (61-70)% punktów - 3,5; (71-80)% punktów - 4,0; (81-90)% punktów - 4,5; (91-100)% punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia z zakresu zrównoważonych systemów produkcyjnych oraz koncepcji ESG	I_W04		
E2	wyzwania związane ze zmianami klimatu i ograniczonością zasobów oraz kierunki zrównoważonej transformacji przemysłu wynikające z Agendy 2030 i polityk europejskich	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	analizować problemy w przedsiębiorstwie i zaproponować rozwiązania związane z redukcją emisji CO ₂ , zużyciem zasobów, zagospodarowaniem odpadów z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju		I_U01	
E4	zastosować odpowiednie metody i narzędzia, takie jak ekoprojektowanie, optymalizacja zużycia zasobów, wskaźniki ESG i KPI oraz rozwiązania gospodarki o obiegu zamkniętym		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	podejmowania działań na rzecz ograniczania negatywnego wpływu działalności produkcyjnej na środowisko i otoczenie społeczne			I_K04
E6	inicjowania i promowania rozwiązań sprzyjających efektywnemu wykorzystaniu zasobów, redukcji emisji oraz rozwojowi innowacyjnych, przyjaznych środowisku produktów i procesów			I_K05

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowe	W
E3	kolokwium; wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć
E4	kolokwium; wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć
E5	wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć
E6	wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć

Literatura podstawowa	1	Wiśniewska M., Malinowska E., Płoska R., Szymańska-Brałkowska M., Zrównoważony rozwój, zrównoważona konsumpcja i zrównoważona organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2025.
	2	Pikoń K., Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
	3	Michalak D., Rosiek K., Szyja P., Gospodarka niskoemisyjna, gospodarka cyrkularna, zielona gospodarka: uwarunkowania i wzajemne powiązania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020.
	4	Kamiński R., Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw jako przedmiot raportowania niefinansowego: regulacje prawne i doświadczenia praktyczne w Unii Europejskiej i Polsce, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.

Literatura uzupełniająca	1	Kowalska M., Misztal A., Ekologiczny rozwój przedsiębiorstw, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2019.
	2	Broniewicz E., Godlewska J., Lulewicz-Sas A., Miłaszewski R., Ekonomia i zarządzanie w inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.

3	Florczak E. (red.), Zrównoważony rozwój jako trend kształtujący współczesną gospodarkę, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2023.
4	Malara Z., Tutaj J. (red.), Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw: próba pomiaru, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.
Koordynator zajęć:	dr inż. Joanna Godlewska
Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów			pierwszego stopnia niestacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia			ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	LCA i ekoprojektowanie w rozwoju wyrobów	Kod			Z1zip3n.502				
		Rodzaj zajęć			obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	8	8						Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	Z1zip2n.003								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z metodologią oceny cyklu życia wyrobu oraz zasadami ekoprojektowania, z uwzględnieniem śladu węglowego i gospodarki o obiegu zamkniętym. Student nabywa umiejętność określania śladu węglowego, identyfikacji i obliczania podstawowych wskaźników środowiskowych (KPI) oraz ich interpretacji w kontekście procesów produkcyjnych i wymagań ESG.								
Ramowe treści programowe	Analiza cyklu życia wyrobu, w tym inwentaryzacja (LCI), ocena wpływu (LCIA), interpretacja wyników oraz ślad węglowy wyrobu. Zagadnienia dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym, ekoprojektowania, znakowania ekologicznego oraz odpowiedzialności producenta. Podstawy ESG w produkcji, dobór i interpretacja środowiskowych KPI w odniesieniu do procesów produkcyjnych.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach			8	8				
	udziałem w innych formach zajęć			8	8		8		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu			8					
	przygotowaniem do bieżących zajęć			51			51		
	Razem godzin:			75	16		59		
	Razem punktów ECTS:			3	0,6		2,4		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne		
				I W04; I W06	I U01; I U09		I K04; I K05		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba			Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Wykład								
	1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Podstawy metodologii LCA.							
	2	Inwentaryzacja cyklu życia (LCI).							
	3	Ocena wpływu cyklu życia (LCIA). Ślad węglowy produktu (PCF).							
	4	Gospodarka o obiegu zamkniętym.							
	5	Ekoprojektowanie wyrobu.							
	6	Ekoprojektowanie wyrobu. Standardy znakowania ekologicznego wyrobów.							
	7	KPI środowiskowe. ESG w produkcji.							
	8	Zaliczenie.							
	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Wyznaczanie jednostki funkcjonalnej oraz granic systemu dla wybranego produktu.							
	2	Podstawowa inwentaryzacja LCI – bilans materiałowy i energetyczny.							
	3	Obliczanie prostego śladu węglowego produktu (PCF). Analiza i interpretacja wyników PCF.							
	4	Gospodarka o obiegu zamkniętym – identyfikacja możliwości recyklingu i ponownego użycia.							
	5	Ekoprojektowanie – opracowanie propozycji zmian konstrukcyjnych dla redukcji wpływu środowiskowego.							
	6	KPI środowiskowe – obliczanie wskaźników (emisje, energia, materiałochłonność) dla wyrobu.							
	7	Ocena produktu pod kątem zgodności z zasadami ekoprojektowania i ESG.							
	8	Podsumowanie – prezentacja wyników mini-projektów i dyskusja porównawcza.							
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny						
		Ć	zadania rachunkowe; metoda projektów						
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny							
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami otwartymi i zamkniętymi							
	Ć	ocena zadania problemowego							

Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z testu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0		
	Ć	Przygotowanie i zaprezentowanie prac wykonanych w zespołach. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie przez studenta co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawy metodyki LCA oraz etapy oceny cyklu życia produktu	I_W04;		
E2	zasady ekoprojektowania oraz ich znaczenie w kontekście ograniczania wpływu środowiskowego wyrobów	I_W04; I_W06		
E3	pojęcia śladu węglowego, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz ESG w odniesieniu do produkcji	I_W04; I_W06		
E4	rolę wskaźników środowiskowych (KPI) w ocenie i doskonaleniu procesów produkcyjnych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E5	wyznaczyć granice systemu oraz jednostkę funkcjonalną produktu i wykonać podstawową inwentaryzację LCI		I_U01; I_U09	
E6	obliczyć i interpretować ślad węglowy produktu (PCF) oraz ocenić jego wpływ środowiskowy		I_U01	
E7	analizować możliwości recyklingu i ponownego użycia, dobierać działania ekoprojektowe oraz obliczać i interpretować podstawowe KPI środowiskowe w kontekście wyrobu		I_U01; I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E8	odpowiedzialnego uwzględniania aspektów środowiskowych i społecznych w działalności inżynierskiej, a także wykazuje kreatywność i postawę przedsiębiorczą w propagowaniu i wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju			I_K04; I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne	W		
E2	zaliczenie pisemne	W		
E3	zaliczenie pisemne	W		
E4	zaliczenie pisemne	W		
E5	ocena zadania problemowego	Ć		
E6	ocena zadania problemowego	Ć		
E7	ocena zadania problemowego	Ć		
E8	ocena zadania problemowego	Ć		
Literatura podstawowa	1	Cholewa-Wójcik A., Hornicki K., Ekoprojektowanie opakowań i jego rola w realizacji założeń cyrkularności: uwarunkowania i implikacje dla przedsiębiorstw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2025.		
	2	Nowicka K. (red.), Gospodarka w obiegu zamkniętym. Przedsiębiorstwo, instytucje, miasto, Oficyna Wydawnicza SHG, Warszawa 2022: https://agathos.sgh.waw.pl/spisy/pelny_tekst/092_Gospodarka_cz_I_Nowicka.pdf [05.05.2026].		
	3	Witczak J., Informacja środowiskowa oparta na ocenie cyklu życia w zarządzaniu produktami, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2020.		
Literatura uzupełniająca	1	Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M., Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.		
	2	Iwaszczuk N., Posłuszny K. (red.), Gospodarka o obiegu zamkniętym: modele, narzędzia, wskaźniki, Wydawnictwo AGH, Kraków 2021.		
	3	Zarębska J., Zagospodarowanie odpadów opakowaniowych w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym: istota, narzędzia, komunikacja środowiskowa, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2019.		

Koordinator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Podstawy projektowania procesów wytwarzania					E	Kod	Z1zip3s.001		
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
		30		30					Punkty ECTS	5	
Program obowiązuje od					2026/2027						
Zajęcia wprowadzające					Z1zip1s.003						
Cele zajęć		Przygotowanie studenta do projektowania i oceny procesu wytwarzania wyrobu poprzez dobór technologii, zasobów i organizacji produkcji, z uwzględnieniem specyfiki różnych branż.									
Ramowe treści programowe		Proces wytwarzania, typy produkcji, analiza konstrukcji wyrobu, materiał i półfabrykat, obróbka ubytkowa i technologie bezwiorowe, kształtowanie i łączenie, kluczowe technologie przemysłu spożywczego, kluczowe technologie przemysłu drzewnego i meblarskiego, wariantowanie procesu, marszruta technologiczna, instrukcja/specyfikacja technologiczna, wizualizacja procesu, zdolność produkcyjna, zasoby produkcyjne, layout, czas i koszt jednostkowy.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					30	30			
		udziałem w innych formach zajęć					30	30		30	
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4	4			
		przygotowaniem do egzaminu					15				
		przygotowaniem do bieżących zajęć					32			32	
		wykonaniem projektu					14			14	
		Razem godzin:					125	64		76	
		Razem punktów ECTS:					5	2,6		3,0	
		Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	
					I_W01; I_W04; I_W06; I_W07; I_W08	I_U01; I_U05; I_U09; I_U13		I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB					Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
Treści programowe		Wykład									
		1 Wprowadzenie do zajęć, zakres, organizacja i zasady zaliczenia.									
		2 Proces wytwarzania jako część modelu biznesowego firmy.									
		3 Kooperacja, typy produkcji i ich konsekwencje organizacyjne.									
		4 Analiza wyrobu jako punkt startu projektowania procesu, tolerancje, etc.									
		5 Dobór materiału i półfabrykatu, formy materiałów.									
		6 Specyfika procesów w przemyśle metalowo-maszynowym, charakterystyka procesów ubytkowych i bezwiorowych.									
		7 Specyfika procesów w przemyśle metalowo-maszynowym, charakterystyka procesów kształtowania i łączenia.									
		8 Specyfika procesów w przemyśle spożywczym.									
		9 Specyfika procesów w przemyśle spożywczym, bezpieczeństwo żywności.									
		10 Specyfika procesów w przemyśle drzewnym i meblarskim.									
		11 Projektowanie marszruty technologicznej i wariantów procesu, schematy ideowe.									
		12 Pozostałe metody wizualizacji przepływu wytwarzania, schemat technologiczny.									
		13 Zdolność produkcyjna, dobór maszyn, narzędzi, oprzyrządowania i parametrów procesu, layout.									
		14 Normowanie czasu, wydajność i koszt jednostkowy procesu, specyfikacje technologiczne - operacja, zabieg, przejście.									
		15 Zasady technologiczne, podsumowanie kluczowych zagadnień z projektowania procesów wytwarzania.									
		Projekt									

	1	Organizacja zajęć i zasady zaliczenia ćwiczeń projektowych.
	2	Wybór wyrobu i branży produkcyjnej.
	3	Analiza wymagań wyrobu istotnych dla procesu, określenie skali produkcji.
	4	Budowanie wariantowych koncepcji wytwarzania.
	5	Budowanie wariantowych koncepcji wytwarzania.
	6	Budowanie wariantowych koncepcji wytwarzania.
	7	Dobór materiału i półfabrykatu, forma, źródła zaopatrzenia.
	8	Dobór materiału i półfabrykatu, forma, źródła zaopatrzenia.
	9	Wybór wariantu technologii wytwarzania.
	10	Opracowanie marszruty procesu, layout, zasady organizacji, czas cyklu, zdolność produkcyjna.
	11	Opracowanie marszruty procesu, layout, zasady organizacji, czas cyklu, zdolność produkcyjna.
	12	Opracowanie marszruty procesu, layout, zasady organizacji, czas cyklu, zdolność produkcyjna.
	13	Dyskusja propozycji procesów, analiza ryzyk, spełnienie celu biznesowego.
	14	Dyskusja propozycji procesów, analiza ryzyk, spełnienie celu biznesowego.
	15	Podsumownie ćwiczeń projektowych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
	P	praca zespołowa studentów w małych grupach nad poszczególnymi zagadnieniami; dyskusja
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny
	P	wykonanie projektu; obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	P	Ocenie będzie podlegała systematyczność, kompletność, poprawność i zaangażowanie w realizację projektu. Wystawienie oceny końcowej odbędzie się na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu strukturę procesów wytwarzania oraz zagadnienia związane z projektowaniem takich procesów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych	I_W01; I_W04; I_W06; I_W08		
E2	specyfikę procesów wytwarzania oraz właściwych technologii w wybranych branżach, wraz ze zmianami cywilizacyjnymi im towarzyszącymi	I_W04; I_W06; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	formułować problemy inżynierskie związane z projektowaniem procesów wytwarzania oraz dobierać metody ich rozwiązywania		I_U01; I_U05	
E4	projektować niezaawansowane procesy wytwarzania		I_U09	
E5	organizować pracę indywidualną oraz grupową ukierunkowaną na realizację celu projektowego		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz poszukiwania nowej wiedzy na potrzeby tworzenia najlepszych rozwiązań procesu wytwarzania			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny		W	
E2	egzamin pisemny		W	
E3	wykonanie projektu; obrona projektu		Ć	
E4	wykonanie projektu; obrona projektu		Ć	

E5	wykonanie projektu	Ć
E6	wykonanie projektu	Ć
Literatura podstawowa	1	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.
	2	Karpiński T., Inżynieria produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2013.
	3	Kubiński W., Inżynieria i technologie produkcji, Wydawnictwo AGH, Kraków 2017.
	4	Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
Literatura uzupełniająca	1	Groover M.P., Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes and Systems, Wiley 2021.
	2	Synoradzki L., Wisiański J. (red.), Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
	3	Niemz P., Teischinger A., Sandberg D., Springer handbook of wood science and technology, Springer Nature 2023.
	4	Adamczyk W., Inżynieria procesów przemysłowych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2002.
	5	Sobolewski J.Z. (red.), Kapiński S., Projektowanie technologii maszyn, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
	6	Pijanowski E., Ogólna technologia żywności, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Statystyka inżynierska i SPC							Kod	Z1zip3s.002		
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3		
	15	30						Punkty ECTS	4		
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1s.002; Z1zip1s.005; Z1zip2s.001										
Cele zajęć	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu statystyki oraz umiejętność doboru metod estymacji i testów istotności do weryfikacji hipotez inżynierskich, a także modelowania stabilności i zdolności procesów zgodnie z metodologią Statistical Process Control (SPC). Program obejmuje pozyskiwanie, analizowanie i interpretowanie danych z wykorzystaniem parametrów rozkładów oraz projektowanie kart kontrolnych w celu rozwiązywania problemów technicznych. Studenci rozwijają kompetencje w obszarze analizy danych i modelowania zależności przy użyciu komputerowych narzędzi analizy statystycznej, w tym pakietów Statistica i Excel.										
Ramowe treści programowe	Przedmiot i metody badań statystycznych. Klasyczne i pozycyjne miary tendencji centralnej oraz miary zmienności. Analiza zmiennej losowej wraz z wybranymi rozkładami prawdopodobieństwa. Teoria estymacji punktowej i przedziałowej oraz metodyka wyznaczania minimalnej liczebności próby. Weryfikacja hipotez statystycznych w optymalizacji procesów. Analiza korelacji dla zmiennych ilościowych. Metodologia SPC oraz projektowanie i interpretacja kart kontrolnych. Analiza zdolności procesu w zarządzaniu inżynierskim.										
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15		
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							45		45	
	Razem godzin:							100	45	75	
	Razem punktów ECTS:							4	1,8	3,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W04	I_U01; I_U05; I_U07	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Anna Olszewska, prof. PB				Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim								2027/2028			
Wykład											
1 Podstawowe pojęcia, skale pomiarowe i budowa szeregów rozdzielczych.											
2 Miary tendencji centralnej.											
3 Analiza zmienności danych.											
4 Miary asymetrii i koncentracji.											
5 Zmienna losowa i jej parametry.											
6 Wybrane rozkłady zmiennej losowej.											
7 Teoria estymacji punktowej i przedziałowej.											
8 Minimalna liczebność próby.											
9 Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych.											
10 Weryfikacja nieparametrycznych hipotez statystycznych.											
11 Analiza zależności pomiędzy zmiennymi ilościowymi.											
12 Teoretyczne podstawy SPC.											
13 Karty kontrolne Shewharta.											
14 Wskaźniki zdolności jakościowej procesu.											
15 Zaliczenie wykładu.											
Ćwiczenia audytoryjne											
1 Podstawy analiz statystycznych z programem Statistica.											
2 Wyznaczanie i interpretacja miar tendencji centralnej przy użyciu programu Statistica.											
3 Wyznaczanie i interpretacja miar zmienności przy użyciu programu Statistica.											
4 Wyznaczanie i interpretacja miar asymetrii i koncentracji przy użyciu programu Statistica.											

	5	Budowanie rozkładu zmiennej losowej i obliczanie jej parametrów.
	6	Obliczanie prawdopodobieństwa oraz wartości krytycznych wybranych rozkładów zmiennej losowej przy użyciu programu Statistica lub Excel.
	7	Wyznaczanie i interpretacja przedziałów estymacji przy użyciu programu Statistica lub Excel.
	8	Obliczanie minimalnej liczebności próby przy użyciu programu Statistica lub Excel.
	9	Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych jednej zmiennej przy użyciu programu Statistica lub Excel.
	10	Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych dwóch zmiennych przy użyciu programu Statistica lub Excel.
	11	Weryfikacja nieparametrycznych hipotez statystycznych przy użyciu programu Statistica lub Excel.
	12	Wyznaczanie i interpretacja wybranych miar zależności przy użyciu programu Statistica.
	13	Wyznaczanie i interpretacja kart kontrolnych liczbowych przy użyciu programu Statistica.
	14	Wyznaczanie i interpretacja wskaźników zdolności przy użyciu programu Statistica.
	15	Zaliczenie.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny
	Ć	metody praktyczne oraz aktywizujące (praca indywidualna, praca w grupach)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład problemowy; wykład informacyjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: testowe
	Ć	praca pisemna
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie minimum 51% punktów z testu). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie efektów uczenia się (uzyskanie łącznie przynajmniej 51% punktów z pracy pisemnej). Kryteria oceniania: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia opisu statystycznego, parametry rozkładów zmiennych losowych oraz zasady wnioskowania statystycznego	I_W01		
E2	metodykę statystycznego sterowania procesami (SPC) oraz zasady projektowania i interpretacji kart kontrolnych i wskaźników zdolności	I_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać dane do analizowania stabilności procesów technicznych oraz interpretować parametry rozkładów z wykorzystaniem metod statystyki opisowej i matematycznej		I_U01; I_U05; I_U07	
E4	wyznaczać i interpretować wskaźniki zdolności jakościowej oraz karty kontrolne Shewharta		I_U01; I_U05; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny wyników przeprowadzonych analiz z obszaru inżynierii produkcji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne: testowe		W	
E2	zaliczenie pisemne: testowe		W	
E3	praca pisemna		Ć	
E4	praca pisemna		Ć	
E5	praca pisemna		Ć	

Literatura podstawowa	1	Aczel A.D., Statystyka w zarządzaniu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	2	Kowalski L., Statystyka, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2021.		
	3	Olszewska A.M., Madras-Kobus B., Opis statystyczny w zarządzaniu. Zbiór zadań, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2025.		
	4	Salaciński T., SPC - statystyczne sterowanie procesami produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.		
	5	Kończak G., Metody statystyczne w sterowaniu jakością produkcji, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Luszniewicz A., Statystyka w Biznesie: Laboratoria Komputerowe: STATISTICA PL, Wersja 6, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa, Warszawa 2002.		
	2	Rabiej M., Analizy statystyczne z programami Statistica i Excel, Helion, Gliwice 2018.		
	3	Tarka D., Olszewska A.M., Elementy statystyki. Opis statystyczny, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2018.		
	4	Kuna-Broniowska I., Bronowicka-Mielniczuk U., Statystyczne sterowanie procesem: wykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Lublin 2015.		
	5	Greber T., Statystyczne sterowanie procesami: doskonalenie jakości z pakietem STATISTICA, Statsoft Polska, Kraków 2000.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Anna Olszewska, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	AI i analityka danych w produkcji	Kod	Z1zip3s.004		
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	3		
	30	Punkty ECTS	3		
Program obowiązuje od	2026/2027				
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1n.005				
Cele zajęć	Przygotowanie studentów do efektywnego wykorzystania metod sztucznej inteligencji oraz analizy danych w środowisku produkcyjnym. Studenci zdobywają wiedzę na temat zastosowań AI w optymalizacji procesów, kontroli jakości oraz wspomaganiu decyzji, a także rozwijają umiejętności analizy danych, budowy prostych modeli predykcyjnych i interpretacji wyników. Przedmiot kształtuje podejście oparte na danych, przygotowuje do pracy w realiach przemysłu 4.0 oraz uwzględnia na aspekty etyczne i ograniczenia związane z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.				
Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i analityki danych w kontekście produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem roli danych w nowoczesnych przedsiębiorstwach przemysłowych. Źródła i charakterystyka danych produkcyjnych pochodzących z systemów ERP, MES oraz rozwiązań IoT. Zagadnienia wizualizacji danych i raportowania wyników z wykorzystaniem narzędzi Power BI. Podstawy integracji rozwiązań analitycznych z systemami produkcyjnymi oraz architektura danych w przedsiębiorstwie. Predykcja braków jakościowych. Predykcyjne utrzymanie ruchu. Prognozowanie obciążenia produkcji. Detekcja anomalii. Etapy wdrażania modeli analitycznych, cykl życia projektu data science oraz aspekty etyczne, organizacyjne i technologiczne związane z wykorzystaniem AI.				
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		0	0	
	udziałem w innych formach zajęć		30	30	30
	przygotowaniem do bieżących zajęć		45		45
	Razem godzin:		75	30	75
	Razem punktów ECTS:		3	1,2	3,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Cele i treści ramowe sformułował	dr Julia Siderska, dr inż. Łukasz Dragun	Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028				
Treści programowe	Pracownia specjalistyczna				
	1 Zajęcia wprowadzające. BHP i organizacja pracy w pracowni specjalistycznej.				
	2 Narzędzia generatywnej AI w produkcji (case studies).				
	3 Wdrażanie modeli i cykli życia projektu analitycznego.				
	4 Odpowiedzialność w AI. Prywatność danych. Cyberbezpieczeństwo w przemyśle.				
	5 Wprowadzenie do trenowania sieci neuronowych.				
	6 Trenowanie sieci neuronowych - predykcja.				
	7 Trenowanie sieci neuronowych - regresja.				
	8 Trenowanie sieci neuronowych - klasyfikacja.				
	9 Dashboardy w Excel - import, przekształcanie i łączenie danych w Power Query.				
	10 Dashboardy w Power Excel - tworzenie modelu danych w Power Pivot. Dashboardy w Power Excel - wizualizacja danych w Power Map.				
	11 Omówienie zasad projektowania i różnych form prezentacji danych. Gromadzenie i przygotowywanie danych, opracowanie dashboardu.				
	12 Zapoznanie z Power BI Desktop - import i przekształcanie danych.				
	13 Power BI Desktop - model danych. Wizualizowanie danych i tworzenie raportów - gromadzenie i przygotowywanie danych, opracowanie raportu.				
	14 Opracowanie rozwiązania dla problemu produkcyjnego z wykorzystaniem narzędzi AI. Predykcja braków jakościowych. Predykcyjne utrzymanie ruchu. Prognozowanie obciążenia produkcji. Detekcja anomalii.				
	15 Zaliczenie końcowe pracowni specjalistycznej.				
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ps analiza studiów przypadków (case studies); metoda projektów; analiza danych z dyskusją				
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-				
Forma zaliczenia	Ps realizacja zadań na zajęciach (poszczególnych elementów projektu); wykonanie i obrona projektów				
Warunki zaliczenia	Na ocenę końcową składa się ocena z bieżącej systematycznej realizacji projektu (40%) oraz ocena z wykonania projektu, potwierdzona jego obroną (60%). Za terminową realizację poszczególnych części projektu można otrzymać 1 pkt (łącznie 8 pkt). Za poprawne wykonanie oraz uzasadnienie opracowania wszystkich części projektu można otrzymać łącznie 12 pkt. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: Ps 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.				
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi					
E1	wykorzystywać metody sztucznej inteligencji oraz narzędzia analityki danych do rozwiązywania problemów produkcyjnych, podejmowania decyzji i optymalizacji procesów w warunkach nie w pełni przewidywalnych		I_U03		
E2	właściwie dobrać i wykorzystywać metody sztucznej inteligencji oraz narzędzia analityki danych (w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne) do identyfikowania, analizowania i rozwiązywania problemów w działalności przedsiębiorstw produkcyjnych		I_U05		
E3	komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym, wykorzystując specjalistyczną terminologię z zakresu sztucznej inteligencji, analityki danych, nauk o zarządzaniu i jakości oraz inżynierii produkcji		I_U10		

E4	brać udział w debatach w środowisku zawodowym i pozazawodowym, formułować oraz uzasadniać opinie i stanowiska na tematy związane z zastosowaniem sztucznej inteligencji i analityki danych w produkcji	I_U11
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej związanej z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i analityki danych w produkcji, przestrzegając zasad etyki zawodowej, w tym w zakresie przetwarzania danych i stosowania algorytmów, a także dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera	I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ps
E2	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ps
E3	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ps
E4	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ps
E5	wykonanie i obrona projektu; ocena zadań problemowych wykonanych na zajęciach	Ps
Literatura podstawowa	1 Ostrowsky E., Pearson M., Schacht B., Knight D., Microsoft Power BI. Jak modelować i wizualizować dane oraz budować narracje cyfrowe, Wydanie III, Helion, Gliwice 2023.	
	2 Hubbard D.W., Seiersen R., Ptaszek P., Ryzyko w cyberbezpieczeństwie: metody modelowania, pomiaru i szacowania ryzyka, Wydanie II, Helion, Gliwice 2024.	
	3 Muraszkiewicz M., Nowak R. (red.), Sztuczna inteligencja dla inżynierów: metody ogólne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.	
Literatura uzupełniająca	1 Rains T., Zagrożenia cyberbezpieczeństwa i rozwój złośliwego oprogramowania: poznaj strategię obrony przed współczesnymi niebezpieczeństwami, Helion, Gliwice 2024.	
	2 Feuerriegel S., et al., Generative AI. Business & information systems engineering, 66.1 (2024), s. 111–126. https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7	
	3 Reza R., Pro Power BI Architecture: Development, Deployment, Sharing, and Security for Microsoft Power BI Solutions, Apress Berkeley, CA 2023.	
	4 Maslyuk D., Raviv G., Power Query w Excelu i Power BI: zbieranie i przekształcanie danych, Helion, Gliwice 2025.	
Koordynator zajęć:	dr Julia Siderska, dr inż. Łukasz Dragun	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA				Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Podstawy mechaniki technicznej i elektrotechniki						Kod	Z1zip3s.005	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15	15						Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	Z1zip2s.002								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu mechaniki technicznej oraz elektrotechniki, umożliwiającymi zrozumienie zasad działania urządzeń, maszyn i systemów technicznych stosowanych w środowisku produkcyjnym. Szczególny nacisk położony jest na praktyczne aspekty analizy układów mechanicznych i elektrycznych spotykanych w przedsiębiorstwach przemysłowych.								
Ramowe treści programowe	Zagadnienia z zakresu mechaniki technicznej i elektrotechniki, istotne dla rozumienia działania prostych układów oraz urządzeń stosowanych w środowisku produkcyjnym. Zajęcia koncentrują się na interpretacji zjawisk fizycznych, analizie wybranych problemów technicznych oraz wykorzystaniu wiedzy w kontekście eksploatacji i efektywności procesów.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						15	15	
	udziałem w innych formach zajęć						15	15	15
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						25		25
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						10		10
	Razem godzin:						75	30	50
	Razem punktów ECTS:						3	1,2	2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W02; I_W05	I_U02; I_U08	I_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Elżbieta Krawczyk, mgr inż. Honorata Sierocka						Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Wykład								
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia wykładu. Wprowadzenie do mechaniki technicznej i elektrotechniki.							
	2	Statyka - analiza sił i momentów siły, warunki równowagi.							
	3	Schematy obciążeń konstrukcji i elementów maszyn.							
	4	Wytrzymałość materiałów - rozciąganie, ściskanie, zginanie.							
	5	Wytrzymałość materiałów - naprężenia, odkształcenia, udarność.							
	6	Elementy kinematyki maszyn.							
	7	Elementy dynamiki układów mechanicznych.							
	8	Mechanizmy i napędy stosowane w produkcji.							
	9	Podstawy elektrotechniki - wielkości elektryczne i ich pomiary.							
	10	Podstawy elektrotechniki - prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.							
	11	Elementy obwodów elektrycznych.							
	12	Moc i energia elektryczna.							
	13	Maszyny i urządzenia elektryczne w przemyśle.							
	14	Integracja układów mechanicznych i elektrycznych w produkcji.							
	15	Zaliczenie wykładu.							
	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia ćwiczeń. Omówienie podstawowych pojęć technicznych.							
	2	Analiza układów sił, wyznaczanie reakcji podpór.							
	3	Obliczanie momentów sił.							
	4	Obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych - część I.							
	5	Obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych - część II.							
	6	Analiza ruchu mechanizmów - kinematyka maszyn.							
	7	Analiza ruchu mechanizmów - dynamika układów mechanicznych.							

	8	Analiza ruchu mechanizmów - napędy stosowane w produkcji.		
	9	Pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych.		
	10	Praktyczne zastosowania prawa Ohma i praw Kirchhoffa.		
	11	Rozwiązywanie prostych obwodów elektrycznych.		
	12	Analiza mocy i zużycia energii.		
	13	Analiza schematów elektrycznych.		
	14	Analiza wybranych układów technicznych stosowanych w produkcji.		
	15	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; analiza studium przypadku		
	Ć	rozwiązywanie zadań problemowych; rozwiązywanie zadań rachunkowych; analiza studium przypadku; dyskusja dydaktyczna		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; analiza studium przypadku		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i/lub otwartymi		
	Ć	zaliczenie pisemne - rozwiązywanie zadań otwartych		
Warunki zaliczenia	W	Ocena z zaliczenia wykładu zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów; - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów; - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów; - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów; - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów; - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
	Ć	Ocena z zaliczenia ćwiczeń zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% możliwych do uzyskania punktów; - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów; - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów; - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów; - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów; - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska z zakresu mechaniki technicznej i elektrotechniki, opisujące obiekty i wyjaśniające zależności występujące w typowych dla obszaru produkcji systemach technicznych	I_W02		
E2	zagadnienia z zakresu pomiaru i analizy wielkości mechanicznych, elektrycznych i nieelektrycznych, typowych dla maszyn, mechanizmów i urządzeń wykorzystywanych w środowisku produkcyjnym	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	formułować i rozwiązywać problemy inżynierskie w zakresie pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych w systemach technicznych		I_U02	
E4	analizować działanie prostych układów mechanicznych i elektrycznych oraz interpretować wyniki pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych		I_U08; I_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznego myślenia i analizowania rozwiązań technicznych występujących w systemach produkcyjnych pod kątem spełniania zasad wynikających z założeń mechaniki technicznej i elektrotechniki			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne	W		
E2	zaliczenie pisemne	W		
E3	zaliczenie pisemne	Ć		
E4	zaliczenie pisemne	Ć		
E5	zaliczenie pisemne	Ć		
	1	Kubik J., Mielniczuk J., Mechanika techniczna dla inżynierów, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017.		
	2	Misiak J., Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.		

Literatura podstawowa	3	Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.		
	4	Bolkowski S., Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2014.		
	5	Krieser W., Elektrotechnika w pigułce: i wszystko jasne, Helion, Gliwice 2026.		
Literatura uzupełniająca	1	Biały W., Mechanika z przykładami: statyka, płaska geometria mas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	2	Cieślak R., Łodygowski K. (red.), Mechanika i budowa maszyn: wybrane aspekty praktyczne, Akademia Nauk Stosowanych w Koninie, Konin, Wydawnictwo Rys, Poznań, Dąbrówka 2024.		
	3	Cichocki K., Koprowski A., Wybrane zagadnienia z mechaniki technicznej: zbiór zadań z kinematyki i dynamiki, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych we Włocławku, Włocławek 2024.		
	4	Fabijański P., Wójciak A. (oprac.), Poradnik elektrotechnika, REA-SJ, Warszawa 2018.		
	5	Fischer U., Heinzler M., Näher F., Paetzold H., Gomeringer R. i in., Poradnik mechanika, REA-SJ, Warszawa 2015.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Mikro- i makroekonomia dla inżynierów							Kod	Z1zip3s.201			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3			
	30	15						Punkty ECTS	4			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć	Przekazanie studentom wiedzy o istocie i zakresie zainteresowań ekonomii jako nauki oraz wykształcenie umiejętności analizy problemów gospodarczych i dokonywania racjonalnych wyborów dotyczących dysproporcji rozwojowych w warunkach gospodarki krajowej i globalnej.											
Ramowe treści programowe	Podstawowe pojęcia; mikroekonomia – podaż, popyt, rynki czynników produkcji, rola państwa w gospodarce; makroekonomia – równowaga gospodarcza, handel międzynarodowy, gospodarka światowa, zrównoważony rozwój.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							30	30			
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							45		45		
	Razem godzin:							100	45	60		
	Razem punktów ECTS:							4	1,8	2,4		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W01; I_W08	I_U04; I_U07	I_K05		
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. Elżbieta Skąpska, dr Łukasz Nazarko							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim								2027/2028				
Treści programowe	Wykład											
	1	Podstawowe kategorie ekonomiczne.										
	2	Rynek - analiza podmiotowa i przedmiotowa.										
	3	Przedsiębiorstwo jako podmiot rynku.										
	4	Konsument i jego decyzje.										
	5	Rola państwa w gospodarce.										
	6	Polityka fiskalna państwa.										
	7	Polityka monetarna państwa.										
	8	Bezrobocie jako problem gospodarczy.										
	9	Inflacja jako problem gospodarczy.										
	10	Wzrost gospodarczy - mierniki, modele.										
	11	Zróźnicowanie krajów pod względem rozwoju gospodarczego.										
	12	Polityka handlowa i jej instrumenty.										
	13	Obroty międzynarodowe.										
	14	Ekonomiczny sens handlu zagranicznego.										
	15	Warunki gospodarki światowej. Zaliczenie wykładu.										
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1	Procesy wpływające na granice możliwości produkcyjnych i limit wzrostu gospodarczego.										
	2	Racjonalne gospodarowanie i wykorzystania rachunku ekonomicznego.										
	3	Procesy kształtujące popyt i podaż.										
4	Ekonomiczne aspekty zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym w działalności przedsiębiorstw.											
5	Elastyczność popytu i podaży.											
6	Koncepcje ograniczenia budżetowego, użyteczności całkowitej i krańcowej.											
7	Krzywe obojętności, ścieżki wzrostu dochodu oraz wartość krańcowej stopy substytucji.											
8	Zysk i koszty przedsiębiorstwa.											

	9	Funkcja produkcji, efekty skali, substytucja czynników produkcji.		
	10	Badanie rentowności w krótkim i długim okresie.		
	11	Sterowanie ceną i przychodem całkowitym, krańcowym i przeciętnym w przedsiębiorstwie.		
	12	Kształtowanie popytu na czynniki produkcji w różnych formach rynku oraz elastyczności popytu na czynniki produkcji.		
	13	Procesy powstawania bezrobocia. Związki zawodowe i zróżnicowanie płac.		
	14	Decyzje menedżerskie na podstawie informacji o podaży pieniądza, inflacji i działaniach banku centralnego.		
	15	Uwarunkowania ekonomiczne i rynkowe działalności przedsiębiorstw i innowacji w gospodarce cyfrowej.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny		
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; gry symulacyjne		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe		
	Ć	pisemne sprawdziany częstkowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi		
Warunki zaliczenia	W	uzyskanie oceny pozytywnej z testu, według skali: 91–100% całkowitej liczby punktów bardzo dobry (5,0); 81–90% plus dobry (4,5); 71–80% dobry (4,0); 61–70% plus dostateczny (3,5); 50–60% dostateczny (3,0); poniżej 50% niedostateczny (2,0)		
	Ć	uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich sprawdzianów częstkowych, według skali: 91–100% całkowitej liczby punktów bardzo dobry (5,0); 81–90% plus dobry (4,5); 71–80% dobry (4,0); 61–70% plus dostateczny (3,5); 50–60% dostateczny (3,0); poniżej 50% niedostateczny (2,0)		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu ekonomii oraz metody ich analizy	I_W01		
E2	zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	właściwie dobierać źródła z obszaru ekonomii i dokonywać oceny, analizy i syntezy pozyskanych informacji		I_U04; I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	działania w sposób przedsiębiorczy, kreatywnego myślenia w dobie zielonej i cyfrowej transformacji oraz propagowania i wdrażania polityki zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem zasad ekonomii			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne testowe		W	
E2	zaliczenie pisemne testowe		W	
E3	pisemne sprawdziany częstkowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi		Ć	
E4	pisemne sprawdziany częstkowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi		Ć	
Literatura podstawowa	1	Samuelson P.A., Nordhaus W.D., Ekonomia 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.		
	2	Samuelson P.A., Nordhaus W.D., Ekonomia 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.		
	3	Mankiw N.G., Taylor M.P., Makroekonomia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.		
Literatura uzupełniająca	1	"Gospodarka Narodowa. The Polish Journal of Economics" - ISSN: 2300-5238 (online), http://gnpje.sgh.waw.pl		
	2	Singh N.K., Pandey S., Sharma H., Goel S., Green Innovation, Sustainable Development, and Circular Economy, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, London, New York 2021.		
	3	Mhlanga D., Dzingirai M. (red.), Responsible business and sustainable development: the use of data and metrics in the Global South, Routledge: Taylor & Francis, London, New York 2024.		
Koordynator zajęć:	dr hab. Elżbieta Skąpska		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Podstawy rachunkowości zarządczej							Kod	Z1zip3s.202			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3			
	30	15						Punkty ECTS	4			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Pozyskanie wiedzy na temat istoty rachunkowości zarządczej w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa produkcyjnego, narzędzi rachunkowości zarządczej do podejmowania krótkookresowych decyzji inżyniersko-menedżerskich oraz optymalizacji procesów wytwórczych. Nabycie umiejętności klasyfikacji kosztów dla potrzeb decyzyjnych, ustalania wyniku operacyjnego oraz podejmowania złożonych decyzji w oparciu o informacje finansowe dotyczące obecnej oraz planowanej produkcji. Kształtowanie kompetencji społecznych dotyczących brania odpowiedzialności za optymalizację zużycia zasobów (surowców, energii), mając na uwadze zarówno efektywność ekonomiczną, jak i aspekty zrównoważonej produkcji.											
Ramowe treści programowe	Rola rachunkowości zarządczej w modelowaniu i optymalizacji decyzji biznesowych. Klasyfikacja kosztów dla potrzeb decyzyjnych. Ustalanie wyniku operacyjnego. Analiza relacji Koszt-Wolumen-Zysk (CVP): próg rentowności, planowanie zysku, marża bezpieczeństwa, analiza CVP w produkcji wieloasortymentowej. Zastosowanie rachunkowości zarządczej w procesach decyzyjnych obejmujących analizy „wytworzyć czy kupić”, optymalizację asortymentu produkcji przy ograniczonych zasobach oraz ekonomiczne uzasadnienie wykorzystania wolnych mocy przerobowych i określania minimalnej ceny sprzedaży produktu. Planowanie nowych produktów z zastosowaniem rachunku cyklu życia i rachunku kosztów docelowych.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							30	30			
	udziałem w innych formach zajęć							15	15		15	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							25			25	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych							20			20	
	Razem godzin:							100	45		60	
Razem punktów ECTS:							4	1,8		2,4		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I W01; I W08	I U04; I U07		I K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Anna Bagieńska							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
	Wykład											
	1 Rachunkowość zarządcza jako system informacyjny.											
	2 Klasyfikacja kosztów dla potrzeb decyzyjnych: koszty stałe i zmienne, istotne i nieistotne, kontrolowane i niekontrolowane.											
	3 Analiza kosztów stałych i zmiennych w warunkach automatyzacji.											
	4 Przychody i koszty oraz wynik operacyjny działalności przedsiębiorstwa produkcyjnego.											
	5 Próg rentowności (BEP). Ujęcie ilościowe i wartościowe dla produkcji jednoasortymentowej. Margines bezpieczeństwa.											
	6 Analiza progu rentowności jako narzędzie oceny ryzyka operacyjnego i progu opłacalności procesów technologicznych.											
	7 Analiza koszt - rozmiary produkcji - zysk (CVP) w produkcji wieloasortymentowej.											
	8 Projektowanie optymalnej struktury asortymentowej produkcji w celu maksymalizacji łącznego wyniku finansowego przy uwzględnieniu ograniczeń technicznych.											
	9 Krótkookresowe modele decyzyjne. Pojęcie kosztów utraconych możliwości i kosztów zapadłych.											
	10 Dylemat „Make or Buy” (Produkować czy kupić). Analiza opłacalności outsourcingu części składowych produktu.											
	11 Decyzje o specjalnym zamówieniu. Czy przyjąć zlecenie poniżej kosztów technicznych wytworzenia? Wykorzystanie wolnych mocy przerobowych.											
	12 Optymalizacja produkcji i sprzedaży przy ograniczonych zasobach. Kształtowanie struktury sprzedaży.											
	13 Projektowanie kosztów nowego produktu w rachunku kosztów cyklu życia.											

Treści programowe

Treści programowe	14	Koszt docelowy - istota i sposoby osiągnięcia w projektowaniu nowych produktów i technologii.		
	15	Zaliczenie pisemne problemowo-testowe.		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Koszty a wydatki w systemie informacji zarządczej – analiza wpływu na wynik finansowy i płynność.		
	2	Układ rodzajowy kosztów a ich funkcjonalne powiązanie z procesem wytwórczym.		
	3	Koszty stałe i zmienne - identyfikacja i wykorzystanie w krótkookresowym rachunku decyzyjnym.		
	4	Koszty kontrolowane i niekontrolowane.		
	5	Identyfikacja kosztów dla potrzeb decyzyjnych.		
	6	Przychody z działalności operacyjnej. Uproszczony wynik finansowy w rachunku kosztów pełnych.		
	7	Wynik finansowy (operacyjny) w rachunku kosztów zmiennych.		
	8	Próg rentowności i jego analiza – zastosowanie w praktyce zarządzania.		
	9	Kształtowanie umiejętności w zakresie analizy CVP.		
	10	Decyzje typu make or buy w praktyce. Zastosowanie analizy kosztowej i podejmowania decyzji outsourcingowych w praktyce zarządzania.		
	11	Analiza opłacalności zamówień specjalnych w przedsiębiorstwie - zadania decyzyjne.		
	12	Kalkulacja ceny sprzedaży według metod opartych na kosztach.		
	13	Projektowanie optymalnej struktury sprzedaży.		
14	Zastosowanie rachunku kosztów docelowych w planowaniu nowej produkcji.			
15	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych. Kolokwium.			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjno-problemowy		
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykłady synchroniczne infromacyjno-problemowe z interakcją ze studentami		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne problemowo-testowe		
	Ć	kolokwium pisemne		
Warunki zaliczenia	W	51%-60% wymaganej punktacji - ocena 3,0 (dst), 61%-70% - ocena 3,5 (dst plus), 71%-80% - ocena 4,0 (dobry), 81%-90% - ocena 4,5 (db plus), 91%-100% - ocena 5,0 (bdb)		
	Ć	51%-60% wymaganej punktacji - ocena 3,0 (dst), 61%-70% - ocena 3,5 (dst plus), 71%-80% - ocena 4,0 (dobry), 81%-90% - ocena 4,5 (db plus), 91%-100% - ocena 5,0 (bdb)		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne	
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia kosztów i marży oraz ich znaczenie w zarządzaniu inteligentną produkcją	I_W01		
E2	zależności między parametrami technicznymi procesów produkcji a progiem rentowności i marżą pokrycia	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	zidentyfikować i wyodrębnić koszty stałe oraz zmienne w rzeczywistym procesie produkcyjnym, zastosować informacje kosztowe w procesie podejmowania decyzji	I_U04; I_U07		
E4	wykonać kalkulację progu rentowności oraz przeprowadzić analizę wrażliwości na zmiany kluczowych parametrów wejściowych	I_U04; I_U07		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	działania w sposób przedsiębiorczy, mając na uwadze zarówno efektywność ekonomiczną, jak i aspekty zrównoważonej produkcji		I_K05	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne problemowo-testowe	W		
E2	zaliczenie pisemne problemowo-testowe	W		
E3	kolokwium pisemne	Ć		
E4	kolokwium pisemne	Ć		
E5	kolokwium pisemne	Ć		
1	Świderska G.K., Karwowski M., Krysik M., Pielaszek M., Raulinajtys-Grzybek M., Warowny P., Controlling kosztów i rachunkowość zarządcza: praca zbiorowa (Wydanie trzecie zmienione i rozszerzone), MAC Consulting: Difin, Warszawa 2025.			

Literatura podstawowa	2	Nowak E., Rachunkowość zarządcza w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2024.			
	3	Sadkowski W., Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów w teorii i studiach przypadków: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2025.			
Literatura uzupełniająca	1	Jęcek M., Controlling kosztów w przedsiębiorstwie produkcyjnym, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2024.			
	2	Lew G., Maruszewska E.W., Szczypa P., Rachunkowość zarządcza: od teorii do praktyki, CeDeWu, Warszawa 2023.			
Koordynator zajęć:		dr Anna Bagieńska		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA						Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Zarządzanie zmianą						Kod		Z1zip3s.301		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3		
	15	15						Punkty ECTS	3		
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	-										
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z rodzajami i modelami zmian oraz sposobami diagnozowania potencjału organizacyjnego w kontekście zmian. Przekazanie wiedzy na temat najważniejszych zasad, procedur i narzędzi zarządzania zmianą. Zapoznanie z podejściami zorientowanymi na przyszłość, które pozwalają przewidywać zmiany w branży, rozwijać odporność i podejmować świadome decyzje. Wykorzystanie opartych na prognozowaniu studiów przypadków i symulacji, aby wspierać studentów w radzeniu sobie ze zmianą technologiczną i rynkową.										
Ramowe treści programowe	Istota i źródła zmian w organizacjach (definicje zmian, zewnętrzne i wewnętrzne źródła zmian). Innowacje jako szczególny rodzaj zmian. Podstawowe formy zmian (transformacja, reorganizacja, restrukturyzacja). Rodzaje strategii zmian (strategie konserwatywne i racjonalistyczne). Modele i etapy procesu zmian w organizacjach (faza preparacji, wdrożenia i oceny). Metody i techniki wspomagające proces zmian. Postawy i zachowania pracowników wobec zmian. Zarządzanie zmianą i innowacją jako umiejętność menedżera. Kierowanie ludźmi w warunkach zmian. Opór wobec zmian i sposoby jego minimalizowania. Kształtowanie proinnowacyjnych postaw i zachowań we współczesnej organizacji.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach						15	15			
	udziałem w innych formach zajęć						15	15		15	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8				
	przygotowaniem do bieżących zajęć						37			37	
	Razem godzin:						75	30		52	
	Razem punktów ECTS:						3	1,2		2,1	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W06; I_W07	I_U03; I_U11		I_K01; I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Marta Małecka-Dobrogowska						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
	Wykład										
1	Istota i wielowymiarowość zmiany: definicje, atrybuty oraz rola zmiany - wprowadzenie.										
2	Źródła i czynniki sprawcze: analiza zewnętrznych (rynkowych, technologicznych) oraz wewnętrznych źródeł zmian.										
3	Innowacja jako szczególny rodzaj zmiany: specyfika procesów innowacyjnych i ich wpływ na przewagę konkurencyjną.										
4	Diagnostyka potencjału organizacyjnego: metody badania gotowości organizacji do podjęcia procesów transformacyjnych.										
5	Typologia form zmian: różnice między transformacją, reorganizacją a restrukturyzacją zasobów.										
6	Strategiczne podejścia do zmian: charakterystyka strategii konserwatywnych (zachowawczych) oraz racjonalistycznych.										
7	Modelowanie procesu zmiany: omówienie etapów procesu – od fazy preparacji i planowania do wdrożenia.										
8	Ewaluacja i stabilizacja zmiany: metody oceny rezultatów, wyciąganie wniosków oraz faza „zamrażania” nowych struktur.										
9	Postawy pracowników wobec nowości: spektrum zachowań ludzkich w obliczu przekształceń organizacyjnych.										
10	Metody i techniki wspomagające: przegląd narzędzi ułatwiających projektowanie i komunikowanie zmian.										
11	Psychologia oporu: identyfikacja przyczyn, rodzajów oraz mechanizmów powstawania oporu wobec zmian.										
12	Zarządzanie oporem w praktyce: techniki przełamywania barier i przekształcania oporu w zaangażowanie.										

Treści programowe

	13	Menedżer jako agent zmiany: rola przywództwa w kierowaniu ludźmi w warunkach niepewności i transformacji.
	14	Zarządzanie innowacją i zmianą jako kompetencja: budowanie elastyczności i kultury proinnowacyjnej w zespole.
	15	Synteza i ewaluacja końcowa; zaliczenie pisemne.
	Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Omówienie karty zajęć i zaplanowanie ćwiczeń (omówienie literatury, podanie tematów prezentacji i zaplanowanie terminów wystąpień studentów).
	2	Diagnoza gotowości organizacji do zmiany.
	3	Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	4	Wybór formy i strategii transformacji.
	5	Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	6	Planowanie komunikacji w fazie preparacji.
	7	Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	8	Ewaluacja i metody zamrażania zmian.
	9	Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	10	Identyfikacja psychospołecznych źródeł oporu.
	11	Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	12	Menedżerskie techniki przełamывania barier.
	13	Rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	14	Rola lidera jako agenta zmiany - rozwiązywanie case study i prezentacje studenckie.
	15	Synteza i ewaluacja końcowa.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	case study (twórcze rozwiązywanie problemów); prezentacje multimedialne; analiza tekstów z dyskusją
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną, z wykorzystaniem MS Teams
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	case study
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną. Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%
	Ć	Rozwiązanie case study jest punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i wybrane elementy podejścia do zarządzania zmianą w organizacji w świetle jej zrównoważonego rozwoju	I_W06		
E2	pojęcia i wybrane zagadnienia związane z zarządzaniem zmianą w świetle rozwoju organizacji	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać, krytycznie analizować i syntetyzować informacje celem zarządzania zmianą w organizacji		I_U03	
E4	planować i organizować pracę i dyskusję indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w konsekwencji zmiany w organizacji, w tym również w grupach zróżnicowanych		I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	podejmowania inicjatywy, myślenia i działania w kooperacji, wykorzystując swoje umiejętności w grupie projektowej podczas case study i prezentacji			I_K01
E6	inicjowania, konsultowania, prezentowania i obrony podjętych decyzji dotyczących procesu zarządzania zmianą; podczas case study i prezentacji			I_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe	W
E2	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe	W
E3	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E4	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E5	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E6	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
Literatura podstawowa	1 Paszkowski J., Zarządzanie zmianami w dużych przedsiębiorstwach województwa podlaskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2024.	
	2 Paszkowski J. (red.), Przedsiębiorstwo w procesie zmian, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2022.	
	3 Gniazdowski P., Jagielka A., Kosińska M., Kuron P., Mianowski M., Restrukturyzacja: wprowadzanie trudnych zmian z korzyścią dla organizacji i pracowników, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2022.	
	4 Dec P., Masiukiewicz P., Restrukturyzacja przedsiębiorstw: zarządzanie kryzysem, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.	
	5 Kos-Sroka M., i in., Restrukturyzacja firmy po zmianach od 1 grudnia 2021 r., Wydawnictwo Infor, Warszawa 2022.	
Literatura uzupełniająca	1 Garstka M., Restrukturyzacja przedsiębiorstwa: podział przez wydzielenie, CeDeWu, Warszawa 2023.	
	2 Lewis L., Organizational change: creating change through strategic communication, Wiley-Blackwell, Hoboken 2019.	
	3 Paszkowski J., Grzybowska W., Wyzwania i procesy adaptacji do zmian oraz kierowania pracownikami w małych i średnich przedsiębiorstwach sektora spożywczego, „Marketing i Rynek”, nr 1/2022.	
Koordynator zajęć:	dr Marta Malecka-Dobrogowska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Podejmowanie decyzji						Kod		Z1zip3s.302	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		3
		15	15						Punkty ECTS		3
Program obowiązuje od		2026/2027									
Zajęcia wprowadzające		-									
Cele zajęć		Przekazanie wiedzy związanej z procesem podejmowania decyzji i jego uwarunkowaniami. Rozwijanie umiejętności sprawnego podejmowania decyzji w praktyce (a więc również w działalności przedsiębiorstwa), ze szczególnym uwzględnieniem roli i działań menedżera w warunkach niepewności i ryzyka.									
Ramowe treści programowe		Wprowadzenie do problematyki podejmowania decyzji, sytuacje decyzyjne, klasyfikacje i rodzaje decyzji menedżerskich. Źródła i częstotliwość decyzji menedżerskich. Konfiguracja i centralizacja jako przyczyna i wynik podejmowania decyzji. Niepewność, ryzyko, informacje przy podejmowaniu decyzji, teoria gier i teoria oczekiwań. Ekonomiczne, psychologiczne, społeczne i kulturowe uwarunkowania decyzji, przewidywania zmian w branży, rozwijania odporności i podejmowania świadomych decyzji strategicznych. Modele decyzyjne i ich części składowe, preparacja decyzji, kryteria i wybory decyzyjne. Partycypacja w podejmowaniu decyzji. Delegowanie uprawnień decyzyjnych. Błędy i ograniczenia racjonalności decyzji menedżerskich. Wspomaganie decyzji menedżerskich. Odpowiedzialność decydenta.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						15	15		
		udziałem w innych formach zajęć						15	15	15	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						37		37	
		Razem godzin:						75	30	52	
		Razem punktów ECTS:						3	1,2	2,1	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza I_W06; I_W07	Umiejętności I_U03; I_U11	Kompetencje społeczne I_K01; I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Marta Małecka-Dobrogowska						Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
		Wykład									
		1 Omówienie karty zajęć.									
		2 Podejmowanie decyzji jako teoretyczny i pragmatyczny problem w nauce o zarządzaniu - zagadnienia wprowadzające (część 1).									
		3 Podejmowanie decyzji jako teoretyczny i pragmatyczny problem w nauce o zarządzaniu - zagadnienia wprowadzające (część 2).									
		4 Sytuacje decyzyjne, klasyfikacje i rodzaje decyzji menedżerskich (część 1).									
		5 Sytuacje decyzyjne, klasyfikacje i rodzaje decyzji menedżerskich (część 2).									
		6 Źródła i częstotliwość decyzji menedżerskich.									
		7 Konfiguracja i centralizacja jako przyczyna i wynik podejmowania decyzji.									
		8 Niepewność, ryzyko, informacje przy podejmowaniu decyzji.									
		9 Teoria gier i teoria oczekiwań.									
		10 Ekonomiczne uwarunkowania decyzji.									
		11 Psychologiczne uwarunkowania decyzji.									
		12 Intuicja w procesach decyzyjnych (doskonalenie intuicji i twórczego myślenia).									
		13 Psychologiczne profile decydentów.									
		14 Społeczne i kulturowe uwarunkowania decyzji.									
Treści programowe		15 Pisemne zaliczenie wykładu.									
Ćwiczenia audytoryjne											

	1	Omówienie karty zajęć i zaplanowanie ćwiczeń (omówienie literatury, podanie tematów prezentacji i zaplanowanie terminów wystąpień studentów).
	2	Modele decyzyjne i ich części składowe.
	3	Preparacja decyzji. Kryteria i wybory decyzyjne.
	4	Partycypacja w podejmowaniu decyzji. Delegowanie uprawnień decyzyjnych.
	5	Psychologiczne uwarunkowania podejmowania decyzji.
	6	Společne i kulturowe uwarunkowania w podejmowaniu decyzji.
	7	Błędy i ograniczenia racjonalności decyzji menedżerskich.
	8	Wspomaganie decyzji menedżerskich. Odpowiedzialność decydenta.
	9	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
	10	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
	11	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
	12	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
	13	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
	14	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
	15	Case study - praca zespołowa i prezentacje studenckie.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	case study (twórcze rozwiązywanie problemów); prezentacje multimedialne; analiza tekstów z dyskusją
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną, z wykorzystaniem MS Teams
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	case study
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną. Poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%
	Ć	Rozwiązanie case study jest punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i wybrane elementy metodyk i narzędzi podejmowania decyzji w organizacji w świetle jej zrównoważonego rozwoju	I_W06;		
E2	pojęcia i wybrane zagadnienia związane z podejmowaniem decyzji dotyczących rozwoju organizacji	I_W07;		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać, krytycznie analizować i syntetyzować informacje celem podejmowania decyzji w organizacji, w tym w sytuacjach zmiany		I_U03	
E4	planować i organizować pracę i dyskusję indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w konsekwencji decyzji podejmowanych w organizacji, w tym również w grupach zróżnicowanych		I_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	podejmowania inicjatywy, myślenia i działania w kooperacji, wykorzystując swoje umiejętności w grupie projektowej podczas case study i prezentacji			I_K01
E6	inicjowania, konsultowania, prezentowania i obrony podjętych decyzji; podczas case study i prezentacji			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe	W		

E2	zaliczenie pisemne, pytania zamknięte i opisowe	W
E3	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E4	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E5	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
E6	rozwiązywanie zadań problemowych (case study)	Ć
Literatura podstawowa	1 Stawicki J., Gaspars-Wieloch H., Filipowicz-Chomko M., Roszkowska E., Wachowicz T., Profil decydenta wobec ryzyka i niepewności, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2020.	
	2 Motyl P., Labirynt. Sztuka podejmowania decyzji, MT Biznes, Warszawa 2025.	
	3 Ali H.S., Hamer H.M., Dziuba S.T., Łasecki M., Zarządzanie procesem podejmowania decyzji w oparciu o model symultaniczny – S, CeDeWu, Warszawa 2021.	
Literatura uzupełniająca	1 Dąbrowski A., Schumann A., Woleński J., (red.), Podejmowanie decyzji. Pojęcia, teorie, kontrowersje, Copernicus Center Press, Kraków 2015.	
	2 Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.	
	3 Woźniak A., Decyzje w warunkach współzawodnictwa, CeDeWu, Warszawa 2013.	
	4 Martins D.R., Martins E.T., Podejmowanie decyzji: jak przedsiębiorcy podejmują decyzje?, Wydawnictwo Nasza Wiedza, Warszawa 2025.	
	5 Luca M., Bazerman M.H., Potęga eksperymentowania. Podejmowanie decyzji w świecie, w którym rządzą dane, Wydawnictwo Ican Institute, Warszawa 2022.	
	6 Gaspars-Wieloch H., Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2020.	
Koordynator zajęć:		Data:
dr Marta Małecka-Dobrogowska		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Marketing przemysłowy					Kod		Z1zip3s.401		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		3
		15	15						Punkty ECTS		3
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z istotą, specyfiką i znaczeniem marketingu przemysłowego w działalności przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku B2B. Rozwijanie umiejętności analizy uwarunkowań decyzji marketingowych, rozpoznawania potrzeb nabywców instytucjonalnych oraz doboru działań marketingowych wspierających funkcjonowanie przedsiębiorstwa przemysłowego.									
Ramowe treści programowe		Pojęcie, specyfika i znaczenie marketingu przemysłowego we współczesnej działalności przedsiębiorstw. Charakterystyka rynku B2B oraz uwarunkowań decyzji marketingowych przedsiębiorstw przemysłowych. Zachowania nabywców instytucjonalnych i relacje z klientami na rynku dóbr i usług przemysłowych. Instrumenty marketingu wykorzystywane w działalności przedsiębiorstw przemysłowych. Analiza, planowanie i ocena działań marketingowych na rynku B2B. Współczesne kierunki rozwoju marketingu przemysłowego.									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych
		udziałem w wykładach					15		15		
		udziałem w innych formach zajęć					15		15		15
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					5				
		przygotowaniem do bieżących zajęć					40				40
		Razem godzin:					75		30		55
		Razem punktów ECTS:					3		1,2		2,2
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
							I_W01; I_W06		I_U03; I_U10		I_K01
Cele i treści ramowe sformułował		dr Anna Matwiejczyk, mgr inż. Sandra Snarska					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2027/2028				
Treści programowe		Wykład									
		1 Marketing przemysłowy - zagadnienia wprowadzające.									
		2 Istota i specyfika rynku B2B oraz rynku dóbr i usług przemysłowych.									
		3 Otoczenie przedsiębiorstwa przemysłowego a decyzje marketingowe.									
		4 Nabywcy instytucjonalni i proces zakupu na rynku przemysłowym.									
		5 Segmentacja rynku przemysłowego i wybór rynku docelowego.									
		6 Pozycjonowanie oferty i kształtowanie wartości dla klienta przemysłowego.									
		7 Koncepcja marketingu mix na rynku dóbr i usług przemysłowych.									
		8 Zarządzanie produktem i usługą na rynku przemysłowym.									
		9 Kształtowanie cen na rynku dóbr i usług przemysłowych.									
		10 Zarządzanie kanałami dystrybucji i sprzedażą na rynku przemysłowym.									
		11 Komunikacja marketingowa i promocja dóbr oraz usług przemysłowych.									
		12 Marketing relacji i zarządzanie klientami na rynku B2B.									
		13 Badania rynku przemysłowego i wykorzystanie danych w decyzjach marketingowych.									
		14 Strategiczne planowanie marketingowe w przedsiębiorstwie przemysłowym.									
		15 Zaliczenie wykładu. Podsumowanie semestru.									
		Ćwiczenia audytoryjne									
		1 Marketing przemysłowy - zagadnienia wprowadzające oraz rozpoznawanie różnic między rynkiem B2B a B2C.									
		2 Charakterystyka rynku dóbr i usług przemysłowych na przykładzie wybranych przedsiębiorstw.									
		3 Analiza otoczenia przedsiębiorstwa przemysłowego i jego wpływu na decyzje marketingowe.									
4 Rozpoznawanie uczestników procesu zakupu instytucjonalnego i ich ról decyzyjnych.											
5 Segmentacja rynku przemysłowego - dobór i zastosowanie kryteriów segmentacji.											
6 Formułowanie propozycji wartości i określanie pozycjonowania oferty przemysłowej.											
7 Dobór instrumentów marketingu mix do specyfiki dóbr i usług przemysłowych.											
8 Kształtowanie oferty produktu lub usługi na rynku przemysłowym.											

	9	Ustalanie ceny i warunków handlowych dla dóbr i usług przemysłowych.		
	10	Dobór kanałów dystrybucji i form sprzedaży na rynku przemysłowym.		
	11	Projektowanie działań komunikacyjnych i promocyjnych na rynku B2B.		
	12	Planowanie działań ukierunkowanych na budowanie relacji z klientami B2B.		
	13	Wykorzystanie źródeł informacji rynkowej i danych w analizie decyzji marketingowych.		
	14	Opracowanie elementów planu marketingowego dla przedsiębiorstwa przemysłowego oraz dobór i interpretacja mierników oceny działań marketingowych.		
	15	Analiza współczesnych kierunków rozwoju marketingu przemysłowego. Zaliczenie przedmiotu i wystawienie ocen.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład informacyjny; dyskusja		
	Ć	analiza tekstów z dyskusją; projekt praktyczny		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną; wykład informacyjny; dyskusja		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: pytania testowe i/lub otwarte		
	Ć	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe		
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie przez studenta z zaliczenia pisemnego co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%		
	Ć	Ostateczna ocena wynika z sumy uzyskanych punktów za opracowanie zadań problemowych, kolokwium oraz przygotowania projektu grupowego. Ocena końcowa wynika z uzyskanej przez studenta sumy punktów. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	rolę danych rynkowych, sprzedażowych i przemysłowych w charakterystyce rynku B2B oraz określaniu skuteczności działań marketingowych przedsiębiorstwa przemysłowego	I_W01		
E2	uwarunkowania gospodarcze i technologiczne decyzji marketingowych przedsiębiorstw działających na rynku dóbr i usług przemysłowych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	dobierać działania marketingowe do sytuacji przedsiębiorstwa przemysłowego, uwzględniając zmienność rynku, niepewność decyzyjną i ryzyko zmian w otoczeniu		I_U03	
E4	przedstawić i uzasadnić propozycje działań marketingowych w komunikacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym, z użyciem terminologii właściwej dla marketingu przemysłowego, rynku B2B oraz zarządzania przedsiębiorstwem		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny informacji rynkowych, odbieranych treści oraz własnej wiedzy przy rozwiązywaniu problemów marketingowych przedsiębiorstwa przemysłowego			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne: pytania testowe i/lub otwarte	W		
E2	zaliczenie pisemne: pytania testowe i/lub otwarte	W		
E3	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe	Ć		
E4	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe	Ć		
E5	kolokwium; projekt praktyczny; zadania problemowe	Ć		
Literatura podstawowa	1	Kotler P., Keller K.L., Chernev A., Mruk H., Marketing, Pearson: Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2025.		
	2	Zimmerman A., Blythe J., Business to Business Marketing Management: A Global Perspective. 4th ed., Routledge/Taylor & Francis Group, London, New York 2021.		

Literatura uzupełniająca	3	Leszczyński G., Pilarczyk B. (red.), Relacje na rynku business-to-business: rozwój, wartość, komunikacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2012.		
	1	Szermelek M., 9 praw marketingu B2B: poznaj podstawowe zasady działania i sposoby myślenia w marketingu business-to-business, Helion, Onepress, Gliwice 2024.		
	2	Rommelt B., Social Selling im B2B: Grundlagen, Tools, State of the Art., 1st ed., Springer Gabler Wiesbaden 2021.		
	3	Łazorko K., Marketing przemysłowy. Skrypt dla studentów kierunku zarządzanie jakością i produkcją, Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, Częstochowa 2021.		
	4	Hall S., B2B Digital Marketing Strategy: how to use new frameworks and models to achieve growth, Kogan Page, London 2020.		
Koordynator zajęć:		dr Anna Matwiejczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Strategie produktu							Kod	Z1zip3s.402			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3			
	15	15						Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Wyposażenie studentów w przekrojącową wiedzę oraz praktyczne umiejętności z zakresu strategicznego zarządzania produktem w pełnym cyklu jego życia. Studenci nauczą się identyfikować potrzeby rynkowe, projektować unikalne propozycje wartości przy użyciu nowoczesnych metod zorientowanych na użytkownika (Lean Canvas, MVP) oraz budować kompletne strategie pozycjonowania, brandingu i komercjalizacji.											
Ramowe treści programowe	Istota, struktura i klasyfikacja produktu. Rynkowy cykl życia produktu i strategię marketingowe. Analizy portfelowe (BCG, Ansoff, GE). Marketingowa perspektywa rozwoju nowego produktu i badanie potrzeb klienta. Zarządzanie marką, asortymentem i cenami. Cyfryzacja produktów. Mapowanie empatii, tworzenie person i propozycji wartości. Modelowanie Lean Canvas. Budowanie MVP i planowanie roadmapy. Przygotowanie i prezentacja projektu biznesowego (Product Pitch).											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							5				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							20		20		
	wykonaniem projektu							10		10		
	przygotowaniem prezentacji							10		10		
	Razem godzin:							75	30	55		
	Razem punktów ECTS:							3	1,2	2,2		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W01; I_W06	I_U03; I_U10	I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował	dr Iwona Piekunko-Mantiuk							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Treści programowe	Wykład											
	1 Omówienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Produkt: istota, warstwy produktu i rodzaje.											
	2 Produkt: funkcje, klasyfikacje, architektura.											
	3 Koncepcja rynkowego cyklu życia produktu – faza narodzin i wprowadzenia na rynek.											
	4 Rynkowy cykl życia produktu – faza wzrostu, dojrzałości i schyłku.											
	5 Istota, cele i typologia strategii produktu.											
	6 Strategie produktu dopasowane do konkretnych faz cyklu życia produktu.											
	7 Macierze portfelowe: BCG, Ansoff, General Electric (GE)/McKinsey.											
	8 Marketingowa perspektywa rozwoju nowego produktu.											
	9 Gromadzenie, pomiary i analiza informacji zwrotnych od klienta.											
	10 Strategie kreowania marki, pozycjonowanie marki oraz budowanie kapitału marki.											
	11 Strategie kształtowania asortymentu. Szerokość, głębokość i spójność linii produktów.											
	12 Zarządzanie kanibalizacją produktów.											
	13 Strategie cenowe a produkt. Powiązanie strategii produktu z poziomem cen.											
	14 Cyfryzacja produktu. Cyfrowe paszporty produktów.											
	15 Zaliczenie wykładów.											
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Omówienie karty zajęć oraz warunków zaliczania i oceniania. Organizacja procesu rozwoju produktu. (1h)											
2 Budowanie mapy empatii i buyer/user person. (2h)												
3 Projektowanie propozycji wartości. (2h)												

	4	Benchmarking i tworzenie matrycy funkcji konkurencyjnych. Wyznaczenie przewagi konkurencyjnej projektowanego produktu. (2h)
	5	Modelowanie biznesowe Lean Canvas. (2h)
	6	Tworzenie MVP (Minimum Viable Product). (2h)
	7	Planowanie Roadmapy produktu. (2h)
	8	Prezentacje inwestorskie autorskich strategii produktowych (Product Pitch). (2h)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	metoda projektów; zadania problemowe
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	pisemny test
	Ć	praca pisemna (autorska strategia produktu)

		Zaliczenie ma formę testu wielokrotnego wyboru. Każde pytanie jest jednakowo punktowane, za odpowiedź częściową zawierającą co najmniej 51% poprawnej odpowiedzi, student uzyskuje połowę maksymalnej liczby punktów. Skala ocen: 2,0 poniżej 51%: ocena 2,0 (ndst) 51% - 60%: ocena 3,0 (dst) 61% - 70%: ocena 3,5 (dst+) 71% - 80%: ocena 4,0 (db) 81% - 90%: ocena 4,5 (db+) 91% - 100%: ocena 5,0 (bdb)

Warunki zaliczenia		Student ma obowiązek uczestniczyć w zajęciach, przygotować w wyznaczonym terminie pracę pisemną zespołową oraz przedstawić wyniki pracy w formie prezentacji. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania za zadanie projektowe wynosi 40 pkt., natomiast za prezentację 10 pkt. Ostateczna ocena wynika z sumy uzyskanych punktów. Skala ocen: Ć 0 - 25 pkt: ocena 2,0 (ndst) 26 - 30 pkt: ocena 3,0 (dst) 31 - 35 pkt: ocena 3,5 (dst+) 36 - 40 pkt: ocena 4,0 (db) 41 - 45 pkt: ocena 4,5 (db+) 46 - 50 pkt: ocena 5,0 (bdb)

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	klasyczne i współczesne koncepcje, zasady oraz narzędzia zarządzania produktem w różnych fazach jego cyklu życia, modele rozwoju produktu, techniki badania potrzeb klientów oraz uwarunkowania rynkowe wpływające na strategię produktu	I_W01		
E2	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z cyfryzacją i zrównoważonym rozwojem produktów	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	zaprojektować propozycję wartości oraz model biznesowy nowego produktu za pomocą narzędzi Lean Canvas, mapy empatii i profilu persony		I_U03; I_U10	
E4	stworzyć harmonogram rozwoju produktu (Product Roadmap), zdefiniować założenia dla MVP oraz skutecznie zaprezentować strategię w formie Product Pitch		I_U03	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	efektywnej organizacji pracy w multidyscyplinarnym zespole projektowym i brania odpowiedzialności za realizację wspólnych zadań, a także do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z ich rozwiązaniem			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	pisemny test	W
E2	pisemny test	W
E3	praca pisemna (autorska strategia produktu)	Ć
E4	praca pisemna (autorska strategia produktu)	Ć
E5	praca pisemna (autorska strategia produktu)	Ć

Literatura podstawowa	1	Wirkus M., Lis A.M., Planowanie i rozwój nowych produktów. Aspekty strategiczne, techniczne i marketingowe, CeDeWu, Warszawa 2023.		
	2	Osterwalder A., Pigneur Y., Smith A., Bernarda G., Tworzenie najlepszych ofert: produkty i usługi, na których zależy klientom, Onepress: Helion, Gliwice 2022.		
	3	Nandakumar M., Zarządzanie produktem w modelu Lean, Helion, Gliwice 2019.		
	4	Artykuły tematyczne z bazy ResearchGate.		
Literatura uzupełniająca	1	Perri M., Ucieczka z pułapki budowania. Efektywne zarządzanie produktem, Helion, Gliwice 2020.		
	2	Łobejko S., Plinta D., Sosnowska A., Strategie i modelowanie rozwoju produktów innowacyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019.		
	3	Banfield R., Eriksson M., Walkingshaw N., Lider produktu: jak najlepsi menedżerowie tworzą doskonałe produkty i budują skuteczne zespoły, Helion, Gliwice 2019.		
	4	Ulrich K., Eppinger S., Yang M.C., Product design and development, Seventh edition, McGraw-Hill Education, New York 2020.		
Koordynator zajęć:		dr Iwona Piekunko-Mantiuk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Zrównoważone systemy produkcyjne i ESG						Kod		Z1zip3s.501			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3			
		15	15						Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od								2026/2027					
Zajęcia wprowadzające								Z1zip2s.003					
Cele zajęć		Zrozumienie wpływu systemów produkcyjnych na środowisko oraz rozwój społeczno-gospodarczy, a także nabycie wiedzy z zakresu zrównoważonej produkcji i koncepcji ESG w przedsiębiorstwach. Pozyskanie umiejętności analizy oddziaływań środowiskowych działalności produkcyjnej przy wykorzystaniu narzędzi takich jak LCA, ślad węglowy oraz wskaźniki ESG. Wykształcenie kompetencji inicjowania i wdrażania rozwiązań zgodnych z gospodarką o obiegu zamkniętym, efektywnością zasobową oraz celami zrównoważonego rozwoju (SDGs).											
Ramowe treści programowe		Uwarunkowania i wyzwania zrównoważonej produkcji. Oddziaływanie produkcji na środowisko i klimat. Zrównoważone zarządzanie w przedsiębiorstwie (ESG). Narzędzia oceny i pomiaru wpływu środowiskowego. Podstawy gospodarki o obiegu zamkniętym. Integracja celów zrównoważonego rozwoju (SDGs) w działalności przedsiębiorstw produkcyjnych.											
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach						15	15				
		udziałem w innych formach zajęć						15	15	15			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8					
		przygotowaniem do bieżących zajęć						20		20			
		przygotowaniem prezentacji						8		8			
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						9		9			
		Razem godzin:						75	30	52			
		Razem punktów ECTS:						3	1,2	2,1			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
								I W04; I W06	I U01; I U09	I K04; I K05			
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Joanna Godlewska				Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim								2027/2028					
Treści programowe		Wykład											
		1	Omówienie celu i zakresu zajęć, wymagań na zaliczenie wykładu oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zagadnień zrównoważonych systemów produkcyjnych.										
		2	Produkcja jako źródło globalnych problemów środowiskowych.										
		3	Wpływ przemysłu na zmiany klimatu.										
		4	Zużycie zasobów naturalnych przez przemysł i problem ich wyczerpywania.										
		5	Odpady i zanieczyszczenia przemysłowe.										
		6	Zrównoważona produkcja jako cel Agendy 2030 oraz priorytet w Europejskim Zielonym Ładzie.										
		7	Podstawy zrównoważonej produkcji oraz koncepcji ESG w przedsiębiorstwie.										
		8	Rozszerzona odpowiedzialność producenta i ocena cyklu życia produktu (LCA).										
		9	Rozwiązania z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwie produkcyjnym.										
		10	Zrównoważone projektowanie produktów (eco-design).										
		11	Zarządzanie zasobami i odpadami produkcyjnymi.										
		12	Rozwiązania niskoemisyjne i efektywność energetyczna w produkcji.										
		13	Ślad węglowy produktu i organizacji.										
		14	Wskaźniki ESG w przedsiębiorstwie produkcyjnym.										
		15	Zaliczenie wykładu.										
				Ćwiczenia audytoryjne									
				1	Omówienie zakresu ćwiczeń oraz warunków zaliczania i oceniania. Przesłanki zrównoważonej produkcji.								
		2	Czynniki wpływu przedsiębiorstw na stan środowiska oraz rozwój społeczno-gospodarczy.										

	3	Analiza źródeł emisji CO ₂ w przedsiębiorstwie produkcyjnym.
	4	Identyfikacja rodzajów odpadów wytwarzanych przez wybrane branże przemysłowe.
	5	Analiza gospodarki odpadami w przedsiębiorstwie produkcyjnym.
	6	Mapowanie celów SDGs na działalność przedsiębiorstwa produkcyjnego.
	7	Identyfikacja wskaźników ESG w przedsiębiorstwie.
	8	Analiza cyklu życia produktu na wybranym przykładzie.
	9	Dobre praktyki z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwie produkcyjnym.
	10	Cechy produktów spełniających kryteria ekoprojektowania.
	11	Optymalizacja zużycia zasobów.
	12	Dobre praktyki z zakresu gospodarki niskoemisyjnej w przedsiębiorstwie produkcyjnym.
	13	Obliczanie śladu węglowego na wybranym przykładzie.
	14	Dobór i definicja KPI do monitorowania realizacji SDGs.
	15	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	studium przypadku; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem platformy MS Teams
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe
	Ć	kolokwium; oceny wykonanych zadań; ocena prezentacji przygotowanych w grupach
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51%. Ocena końcowa: (0-50)% punktów - 2,0; (51-60)% punktów - 3,0; (61-70)% punktów - 3,5; (71-80)% punktów - 4,0; (81-90)% punktów - 4,5; (91-100)% punktów - 5,0.
	Ć	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51%. Ocena końcowa: (0-50)% punktów - 2,0; (51-60)% punktów - 3,0; (61-70)% punktów - 3,5; (71-80)% punktów - 4,0; (81-90)% punktów - 4,5; (91-100)% punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia z zakresu zrównoważonych systemów produkcyjnych oraz koncepcji ESG	I_W04		
E2	wyzwania związane ze zmianami klimatu i ograniczonością zasobów oraz kierunki zrównoważonej transformacji przemysłu wynikające z Agendy 2030 i polityk europejskich	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	analizować problemy w przedsiębiorstwie i zaproponować rozwiązania związane z redukcją emisji CO ₂ , zużyciem zasobów, zagospodarowaniem odpadów z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju		I_U01	
E4	zastosować odpowiednie metody i narzędzia, takie jak ekoprojektowanie, optymalizacja zużycia zasobów, wskaźniki ESG i KPI oraz rozwiązania gospodarki o obiegu zamkniętym		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	podejmowania działań na rzecz ograniczania negatywnego wpływu działalności produkcyjnej na środowisko i otoczenie społeczne			I_K04
E6	inicjowania i promowania rozwiązań sprzyjających efektywnemu wykorzystaniu zasobów, redukcji emisji oraz rozwojowi innowacyjnych, przyjaznych środowisku produktów i procesów			I_K05

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowe	W
E3	kolokwium; wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć
E4	kolokwium; wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć
E5	wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć
E6	wykonane zadania; prezentacje przygotowane w grupach	Ć

1

Wiśniewska M., Malinowska E., Płoska R., Szymańska-Bralkowska M., Zrównoważony rozwój, zrównoważona konsumpcja i zrównoważona organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2025.

Literatura podstawowa	2	Pikoń K., Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.		
	3	Michalak D., Rosiek K., Szyja P., Gospodarka niskoemisyjna, gospodarka cyrkularna, zielona gospodarka: uwarunkowania i wzajemne powiązania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020.		
	4	Kamiński R., Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw jako przedmiot raportowania niefinansowego: regulacje prawne i doświadczenia praktyczne w Unii Europejskiej i Polsce, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.		
Literatura uzupełniająca	1	Kowalska M., Misztal A., Ekologiczny rozwój przedsiębiorstw, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2019.		
	2	Broniewicz E., Godlewska J., Lulewicz-Sas A., Miłaszewski R., Ekonomia i zarządzanie w inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.		
	3	Florczak E. (red.), Zrównoważony rozwój jako trend kształtujący współczesną gospodarkę, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2023.		
	4	Malara Z., Tutaj J. (red.), Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw: próba pomiaru, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Joanna Godlewska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		LCA i ekoprojektowanie w rozwoju wyrobów						Kod		Z1zip3s.502		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3		
		15	15						Punkty ECTS	3		
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								Z1zip2s.003				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z metodologią oceny cyklu życia wyrobu oraz zasadami ekoprojektowania, z uwzględnieniem śladu węglowego i gospodarki o obiegu zamkniętym. Student nabywa umiejętność określania śladu węglowego, identyfikacji i obliczania podstawowych wskaźników środowiskowych (KPI) oraz ich interpretacji w kontekście procesów produkcyjnych i wymagań ESG.										
Ramowe treści programowe		Analiza cyklu życia wyrobu, w tym inwentaryzacja (LCI), ocena wpływu (LCIA), interpretacja wyników oraz ślad węglowy wyrobu. Zagadnienia dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym, ekoprojektowania, znakowania ekologicznego oraz odpowiedzialności producenta. Podstawy ESG w produkcji, dobór i interpretacja środowiskowych KPI w odniesieniu do procesów produkcyjnych.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach						15	15			
		udziałem w innych formach zajęć						15	15	15		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						37		37		
		Razem godzin:						75	30	52		
		Razem punktów ECTS:						3	1,2	2,1		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
								I W04; I W06		I U01; I U09		I K04; I K05
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Ewa Rauba				Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim								2027/2028				
Treści programowe		Wykład										
		1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Wprowadzenie do LCA i ekoprojektowania wyrobów.										
		2 Podstawy metodologii LCA.										
		3 Inwentaryzacja cyklu życia (LCI).										
		4 Ocena wpływu cyklu życia (LCIA).										
		5 Interpretacja wyników LCA i identyfikacja obszarów krytycznych.										
		6 Ślad węglowy produktu (PCF).										
		7 Gospodarka o obiegu zamkniętym, cz. 1.										
		8 Gospodarka o obiegu zamkniętym, cz. 2.										
		9 Ekoprojektowanie wyrobu, cz. 1.										
		10 Ekoprojektowanie wyrobu, cz. 2.										
		11 Standardy znakowania ekologicznego wyrobów.										
		12 ESG w produkcji – wprowadzenie do wskaźników środowiskowych.										
		13 KPI środowiskowe – dobór wskaźników dla procesów produkcyjnych.										
		14 Odpowiedzialność producenta za wyrób.										
		15 Zaliczenie.										
		Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne								
1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Wprowadzenie do ćwiczeń.												
2 Wyznaczanie jednostki funkcjonalnej oraz granic systemu dla wybranego produktu.												
3 Podstawowa inwentaryzacja LCI – bilans materiałowy i energetyczny, cz. 1.												
4 Podstawowa inwentaryzacja LCI – bilans materiałowy i energetyczny, cz. 2.												
Treści programowe		5 Obliczanie prostego śladu węglowego produktu (PCF), cz. 1.										

	6	Obliczanie prostego śladu węglowego produktu (PCF), cz. 2.
	7	Analiza i interpretacja wyników PCF.
	8	Gospodarka o obiegu zamkniętym – identyfikacja możliwości recyklingu i ponownego użycia, cz. 1.
	9	Gospodarka o obiegu zamkniętym – identyfikacja możliwości recyklingu i ponownego użycia, cz. 2.
	10	Ekoprojektowanie – opracowanie propozycji zmian konstrukcyjnych dla redukcji wpływu środowiskowego, cz. 1.
	11	Ekoprojektowanie – opracowanie propozycji zmian konstrukcyjnych dla redukcji wpływu środowiskowego, cz. 2.
	12	KPI środowiskowe – obliczanie wskaźników (emisje, energia, materiałochłonność) dla wyrobu.
	13	Ocena produktu pod kątem zgodności z zasadami ekoprojektowania i ESG.
	14	Podsumowanie – prezentacja wyników mini-projektów i dyskusja porównawcza, cz. 1.
	15	Podsumowanie – prezentacja wyników mini-projektów i dyskusja porównawcza, cz. 2.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny
	Ć	zadania rachunkowe; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami otwartymi i zamkniętymi
	Ć	ocena zadania problemowego

Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z testu co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0
	Ć	Przygotowanie i zaprezentowanie prac wykonanych w zespołach. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie przez studenta co najmniej 55% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen jest następująca: 100 – 91% 5,0 90 – 86% 4,5 85 – 80% 4,0 79 – 65% 3,5 64 – 55% 3,0 < 55% 2,0

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawy metodyki LCA oraz etapy oceny cyklu życia produktu	I_W04;		
E2	zasady ekoprojektowania oraz ich znaczenie w kontekście ograniczania wpływu środowiskowego wyrobów	I_W04; I_W06		
E3	pojęcia śladu węglowego, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz ESG w odniesieniu do produkcji	I_W04; I_W06		
E4	rolę wskaźników środowiskowych (KPI) w ocenie i doskonaleniu procesów produkcyjnych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E5	wyznaczyć granice systemu oraz jednostkę funkcjonalną produktu i wykonać podstawową inwentaryzację LCI		I_U01; I_U09	
E6	obliczyć i interpretować ślad węglowy produktu (PCF) oraz ocenić jego wpływ środowiskowy		I_U01	
E7	analizować możliwości recyklingu i ponownego użycia, dobierać działania ekoprojektowe oraz obliczać i interpretować podstawowe KPI środowiskowe w kontekście wyrobu		I_U01; I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E8	odpowiedzialnego uwzględniania aspektów środowiskowych i społecznych w działalności inżynierskiej, a także wykazuje kreatywność i postawę przedsiębiorczą w propagowaniu i wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju			I_K04; I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne	W		
E2	zaliczenie pisemne	W		

E3	zaliczenie pisemne	W
E4	zaliczenie pisemne	W
E5	ocena zadania problemowego	Ć
E6	ocena zadania problemowego	Ć
E7	ocena zadania problemowego	Ć
E8	ocena zadania problemowego	Ć
Literatura podstawowa	1	Cholewa-Wójcik A., Hornicki K., Ekoprojektowanie opakowań i jego rola w realizacji założeń cyrkularności: uwarunkowania i implikacje dla przedsiębiorstw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2025.
	2	Nowicka K. (red.), Gospodarka w obiegu zamkniętym. Przedsiębiorstwo, instytucje, miasto, Oficyna Wydawnicza SHG, Warszawa 2022: https://agathos.sgh.waw.pl/spisy/pelny_tekst/092_Gospodarka_cz_I_Nowicka.pdf [05.05.2026].
	3	Witczak J., Informacja środowiskowa oparta na ocenie cyklu życia w zarządzaniu produktami, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2020.
Literatura uzupełniająca	1	Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M., Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
	2	Iwaszczuk N., Posłuszny K. (red.), Gospodarka o obiegu zamkniętym: modele, narzędzia, wskaźniki, Wydawnictwo AGH, Kraków 2021.
	3	Zarębska J., Zagospodarowanie odpadów opakowaniowych w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym: istota, narzędzia, komunikacja środowiskowa, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2019.
Koordynator zajęć:		dr inż. Ewa Rauba
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	HES III					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Ochrona własności intelektualnej					Kod		H1w4n.005	
						Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W					Semestr		4	
	Ć					Punkty ECTS		1	
Program obowiązuje od		2026/2027							
Zajęcia wprowadzające		-							
Cele zajęć	Zapoznanie z prawami autorskimi, prawami własności przemysłowej oraz zagadnieniami dotyczącymi ochrony własności intelektualnej.								
Ramowe treści programowe	Podstawowe wiadomości dotyczące własności intelektualnej i prawa autorskiego. Prawa autorskie w odniesieniu do prac dyplomowych oraz zgodny z prawem sposób korzystania z utworów osób trzecich. Własność intelektualna na uczelniach. Ochrona własności przemysłowej.								
Inne informacje									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych	
								w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia					17		0	
	Razem godzin:					25		8	
Razem punktów ECTS:					1		0,3		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza		Umiejętności	
						I_W07 (H1_W02)		Kompetencje społeczne I_K03 (H1_K01)	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Agnieszka Baran					Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Wykład								
	1	Prezentacja karty zajęć, warunków zaliczenia i oceny. Pojęcie własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej.							
	2	Prawo autorskie - pojęcie utworu, ustalenia praw do utworów, plagiat, prawa autorskie do prac dyplomowych.							
	3	Prawo przemysłowe, wynalazki i wzory użytkowe.							
	4	Wzory przemysłowe i ich znaczenie w gospodarce.							
	5	Znaki towarowe, wyszukiwanie w bazach patentowych dostępności znaków towarowych.							
	6	Ochrona oznaczeń geograficznych i topografii układów scalonych.							
	7	Obrót własnością intelektualną, licencje i zasady odpowiedzialności za naruszenie zasad prawa własności intelektualnej.							
	8	Zaliczenie pisemne: test z pytaniami zamkniętymi.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; dyskusja							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem MS Teams							
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: test z pytaniami zamkniętymi							
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną (testową) zawierającą pytania zamknięte. Poszczególne pytania są punktowane.							
		Kryteria oceny:							
		5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu							
		4,5 95%-86%							
		4,0 85%-76%							
		3,5 75%-66%							
3,0 65%-51%									
2,0 poniżej 51%									
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia z zakresu prawa autorskiego i własności przemysłowej, źródła prawa krajowego i międzynarodowego	I_W07 (H1_W02)		
E2	podstawowe instrumenty prawne z zakresu własności intelektualnej	I_W07 (H1_W02)		
E3	procedury krajowe i międzynarodowe ochrony dóbr niematerialnych	I_W07 (H1_W02)		
E4	zasady odpowiedzialności za naruszenie przepisów prawa własności intelektualnej	I_W07 (H1_W02)		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych			I_K03 (H1_K01)
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe	W		
E2	zaliczenie testowe	W		
E3	zaliczenie testowe	W		
E4	zaliczenie testowe	W		
E5	zaliczenie testowe	W		
Literatura podstawowa	1	Sieńczyło-Chlabicz J., Rutkowska-Sowa M., Zawadzka Z., Nowikowska M., Prawo własności intelektualnej, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2018.		
	2	Baran A., Zarządzanie akademicką własnością intelektualną, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2022.		
	3	Baran A., Błażejowska M., Ochrona własności przemysłowej, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2023.		
	4	Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej (strona internetowa) - Przedmioty ochrony: https://uprp.gov.pl/pl/przedmioty-ochrony [05.05.2026].		
	5	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2023 poz. 1170): https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230001170 [05.05.2026].		
Literatura uzupełniająca	1	Nowak-Gruca A., Własność intelektualna w przedsiębiorstwie, ODDK Sp. z o.o. Sp.k., Gdańsk 2018.		
	2	Stanisławska-Kloc S., Lord Mansfield i prawo autorskie w XXI w., Gdańskie Studia Prawnicze 2024, nr 4(65), s. 92-107.		
	3	Wojtczak M., Wpływ sztucznej inteligencji na postępowanie w przedmiocie udzielenia patentu na wynalazek, Zeszyty Prawnicze 2020, Nr 20(2), s. 249-263.		
	4	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 grudnia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2025 poz. 24): https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20250000024 [05.05.2026].		
Koordynator zajęć:		dr Agnieszka Baran	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	HES III							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Ochrona własności intelektualnej							Kod	H1w4s.005			
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4			
	15							Punkty ECTS	1			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Zapoznanie z prawami autorskimi, prawami własności przemysłowej oraz zagadnieniami dotyczącymi ochrony własności intelektualnej.											
Ramowe treści programowe	Podstawowe wiadomości dotyczące własności intelektualnej i prawa autorskiego. Prawa autorskie w odniesieniu do prac dyplomowych oraz zgodny z prawem sposób korzystania z utworów osób trzecich. Własność intelektualna na uczelniach. Ochrona własności przemysłowej.											
Inne informacje												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia							10		0		
	Razem godzin:							25	15	0		
	Razem punktów ECTS:							1	0,6	0,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W07 (H1_W02)		I_K03 (H1_K01)		
Cele i treści ramowe sformułował	dr Agnieszka Baran							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Treści programowe	Wykład											
	1	Prezentacja karty zajęć, warunków zaliczenia i oceny. Pojęcie własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej.										
	2	Prawo autorskie - pojęcie utworu, ustalenia praw do utworów.										
	3	Podział prawa autorskiego, czas trwania ochrony twórczości, ochrona wizerunku.										
	4	Plagiat, prawa autorskie do prac dyplomowych.										
	5	Dozwolony użytek osobisty i publiczny w prawie autorskim.										
	6	Prawo przemysłowe - wynalazki oraz przesłanki zdolności patentowej.										
	7	Procedury ochrony patentowej, europejskiej i międzynarodowej.										
	8	Ochrona wzorów użytkowych w Polsce i na świecie.										
	9	Wzory przemysłowe i ich znaczenie w gospodarce.										
	10	Znaki towarowe, wyszukiwanie w bazach patentowych dostępności oznaczeń.										
	11	Ochrona oznaczeń geograficznych.										
	12	Ochrona topografii układów scalonych.										
	13	Obrót własnością intelektualną, licencje.										
	14	Zasady odpowiedzialności za naruszenie własności intelektualnej.										
	15	Zaliczenie pisemne: test z pytaniami zamkniętymi.										
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; dyskusja									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną z wykorzystaniem MS Teams										
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: test z pytaniami zamkniętymi										

Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie ma formę pisemną (testową) zawierającą pytania zamknięte. Poszczególne pytania są punktowane.		
		Kryteria oceny:		
		5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu		
		4,5 95%-86%		
		4,0 85%-76%		
		3,5 75%-66%		
		3,0 65%-51%		
		2,0 poniżej 51%		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia z zakresu prawa autorskiego i własności przemysłowej, źródła prawa krajowego i międzynarodowego	I_W07 (H1_W02)		
E2	podstawowe instrumenty prawne z zakresu własności intelektualnej	I_W07 (H1_W02)		
E3	procedury krajowe i międzynarodowe ochrony dóbr niematerialnych	I_W07 (H1_W02)		
E4	zasady odpowiedzialności za naruszenie przepisów prawa własności intelektualnej	I_W07 (H1_W02)		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych			I_K03 (H1_K01)
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe	W		
E2	zaliczenie testowe	W		
E3	zaliczenie testowe	W		
E4	zaliczenie testowe	W		
E5	zaliczenie testowe	W		
Literatura podstawowa	1	Sieńczyło-Chłabicz J., Rutkowska-Sowa M., Zawadzka Z., Nowikowska M., Prawo własności intelektualnej, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2018.		
	2	Baran A., Zarządzanie akademicką własnością intelektualną, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2022.		
	3	Baran A., Błażejowska M., Ochrona własności przemysłowej, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2023.		
	4	Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej (strona internetowa) - Przedmioty ochrony: https://uprp.gov.pl/pl/przedmioty-ochrony [05.05.2026].		
	5	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2023 poz. 1170): https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230001170 [05.05.2026].		
Literatura uzupełniająca	1	Nowak-Gruca A., Własność intelektualna w przedsiębiorstwie, ODDK Sp. z o.o. Sp.k., Gdańsk 2018.		
	2	Stanisławska-Kloc S., Lord Mansfield i prawo autorskie w XXI w., Gdańskie Studia Prawnicze 2024, nr 4(65), s. 92-107.		
	3	Wojtczak M., Wpływ sztucznej inteligencji na postępowanie w przedmiocie udzielenia patentu na wynalazek, Zeszyty Prawnicze 2020, Nr 20(2), s. 249-263.		
	4	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 grudnia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2025 poz. 24): https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20250000024 [05.05.2026].		
Koordynator zajęć:		dr Agnieszka Baran	Data:	2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język angielski techniczny III						Kod		L1zip4n.100a	
							Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	16						Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od	2026/2027									
Zajęcia wprowadzające	L1zip3n.100a									
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.									
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.									
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach						0	0		
	udziałem w innych formach zajęć						16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć						34		34	
	Razem godzin:						50	16	50	
	Razem punktów ECTS:						2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028									
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne									
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. Dokonania i nagrody w biznesie - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Słownictwo techniczne - jednostki miar i wielkości fizycznych.								
	2	Kultura nagród - ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – wyrażenia stosowane w zdaniach okolicznikowych przyzwolenia. Radzenie sobie z negatywną oceną lub opinią - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie.								
	3	Ocena pracy zespołu nad projektem dotyczącym produkcji nowego urządzenia - od projektu do wdrożenia produkcji i wprowadzenia na rynek - rozwijanie umiejętności biznesowych. Rozwijanie słownictwa specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji – zaawansowane słownictwo informatyczne - analiza danych.								
	4	Etyka w biznesie – etyczne wybory - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Dylematy współczesnego rozwoju gospodarczego - dyskusja. The triple bottom line (analiza wyników firmy pod trzema względami: ekonomicznym, ekologicznym i społecznym) - ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne: trzeci okres warunkowy. Zrównoważona i inteligentna produkcja - dyskusja.								
	5	Transparentność w biznesie - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie - zarządzanie jakością. Promocja i sprzedaż - rozwijanie umiejętności biznesowych. Techniki sprzedaży i marketingu w firmach produkcyjnych.								
	6	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.								
	7	Test zaliczeniowy pisemny.								
	8	Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej z zarządzaniem i inżynierią produkcji.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-									

Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi		
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	I_U10; I_U12; I_U14
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	I_U10; I_U12; I_U14
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem	I_U10; I_U12; I_U14
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem	I_U10; I_U12; I_U14
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E3	zaliczenie ustne	Ć
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej	Ć
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.
	2	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Język niemiecki techniczny III						Kod		L1zip4n.100b		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	16						Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							L1zip3n.100b				
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.										
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							34		34	
	Razem godzin:							50	16	50	
	Razem punktów ECTS:							2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP. Firmy badawcze, instytucje naukowe związane z inżynierią produkcji - spółniki.									
	2	Ustawodawstwo związane z inżynierią produkcji – odmiana przymiotnika po rodzajniku określonym.									
	3	Rodzaje źródeł energii – odmiana przymiotnika po rodzajniku nieokreślonym. Magazynowanie energii – odmiana przymiotnika bez rodzajnika.									
	4	Metrologia elektryczna, monitoring, diagnostyka urządzeń – odmiana przymiotnika i rzeczowniki odprzymiotnikowe. Analiza dużych zbiorów danych – powtórzenie odmiany przymiotnika.									
	5	Konwencjonalne i niekonwencjonalne pozyskiwanie energii – nietypowe zastosowanie czasownika modalnego. Rodzaje materiałów i ich właściwości – zdania względne.									
	6	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.									
	7	Test zaliczeniowy pisemny.									
	8	Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej z zarządzaniem i inżynierią produkcji.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna									
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).									
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Umiejętności: student potrafi											

E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	I_U10; I_U12; I_U14
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	I_U10; I_U12; I_U14
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem	I_U10; I_U12; I_U14
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem	I_U10; I_U12; I_U14
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E3	zaliczenie ustne	Ć
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej	Ć
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.	
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.	
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.	
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com	
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego...: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.	
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.	
Koordynator zajęć:		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny			Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Język rosyjski techniczny III			Kod		L1zip4n.100c			
				Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	16							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od				2026/2027					
Zajęcia wprowadzające				L1zip3n.100c					
Cele zajęć				Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.					
Ramowe treści programowe				Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.					
Inne informacje				zajęcia kształtują umiejętności praktyczne					
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach			0	0				
	udziałem w innych formach zajęć			16	16		16		
	przygotowaniem do bieżących zajęć			34			34		
	Razem godzin:			50	16		50		
	Razem punktów ECTS:			2	0,6		2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne		
				I_U10; I_U12; I_U14					
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska			Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim				2027/2028					
				Ćwiczenia audytoryjne					
Treści programowe	1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą zajęć, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia. Ćwiczenia konwersacyjne związane z leksyką techniczną z poprzedniego semestru. Czytanie i tworzenie dokumentacji w dziedzinie inżynierii mechanicznej i materiałowej. Czas przeszły i teraźniejszy czasowników. Strona bierna czasowników. Ćwiczenia gramatyczne.							
	2	Normy, patenty, prawa autorskie, umowy w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Wybrane słownictwo. Odmiana przymiotników. Historia i rozwój w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Liczebnik.							
	3	Uczelnie oraz firmy związane z zarządzaniem i inżynierią produkcji w Polsce. Rzeczowniki III deklinacji. Powtórzenie materiału gramatycznego. Ćwiczenia gramatyczne. Rzeczowniki skrócone.							
	4	Nowoczesne trendy technologiczne w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji w Polsce. Odmiana liczebnika i przymiotnika. Tendencje rozwojowe w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji na świecie. Czasownik.							
	5	Leksyka specjalistyczna. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem.							
	6	Test - słownictwo specjalistyczne z dziedziny inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.							
	7	Test pisemny zaliczeniowy.							
	8	Omówienie testu. Prezentacje. Artykuły specjalistyczne. Konwersacje.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów						
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-							
Forma zaliczenia		Ć	test językowy; wypowiedź ustna						
Warunki zaliczenia		Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).						

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej	Ć		
Literatura podstawowa	1	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	2	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Zeszyt ćwiczeń, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	3	Chvatov S.A., Hajczuk R., Szadyko S. (red.), Русский язык в бизнесе, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2000.		
	4	Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
	2	Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2019.		
	3	Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2022.		
	4	Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.		
Koordynator zajęć:		mgr Irena Kamińska		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć		Język angielski techniczny III					Kod		L1zip4s.100a				
							Rodzaj zajęć		obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4			
		30					Punkty ECTS		2				
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							L1zip3s.100a						
Cele zajęć		Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.											
Ramowe treści programowe		Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.											
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach						0	0				
		udziałem w innych formach zajęć						30	30		30		
		przygotowaniem do bieżących zajęć						20			20		
		Razem godzin:						50	30		50		
		Razem punktów ECTS:						2	1,2		2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne		
										I_U10; I_U12; I_U14			
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:		2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim		2027/2028											
		Ćwiczenia audytoryjne											
Treści programowe		1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.										
		2	Dokonania i nagrody w biznesie - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Słownictwo techniczne - jednostki miar i wielkości fizycznych.										
		3	Kultura nagród - ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne – wyrażenia stosowane w zdaniach okolicznikowych przyzwolenia.										
		4	Radzenie sobie z negatywną oceną lub opinią - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie.										
		5	Ocena pracy zespołu nad projektem dotyczącym produkcji nowego urządzenia - od projektu do wdrożenia produkcji i wprowadzenia na rynek - rozwijanie umiejętności biznesowych.										
		6	Rozwijanie słownictwa specjalistycznego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji – zaawansowane słownictwo informatyczne - analiza danych.										
		7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.										
		8	Test zaliczeniowy pisemny 1.										
		9	Etyka w biznesie – etyczne wybory - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Dylematy współczesnego rozwoju gospodarczego - dyskusja.										
		10	The triple bottom line (analiza wyników firmy pod trzema względami: ekonomicznym, ekologicznym i społecznym) - ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne: trzeci okres warunkowy. Zrównoważona i inteligentna produkcja - dyskusja.										
		11	Transparentność w biznesie - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie - zarządzanie jakością.										
		12	Promocja i sprzedaż - rozwijanie umiejętności biznesowych. Techniki sprzedaży i marketingu w firmach produkcyjnych.										
		13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.										
		14	Test zaliczeniowy pisemny 2.										

	15	Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej z zarządzaniem i inżynierią produkcji.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej	Ć		
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com		
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.		
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O’Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.		
	2	Dubicka I., O’Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.		
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.		
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Język niemiecki techniczny III						Kod		L1zip4s.100b		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	30						Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							L1zip3s.100b				
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.										
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							20		20	
	Razem godzin:							50	30	50	
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1 Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP.										
	2 Firmy badawcze, instytucje naukowe związane z inżynierią produkcji - spółniki.										
	3 Ustawodawstwo związane z inżynierią produkcji – odmiana przymiotnika po rodzajniku określonym.										
	4 Rodzaje źródeł energii – odmiana przymiotnika po rodzajniku nieokreślonym.										
	5 Magazynowanie energii – odmiana przymiotnika bez rodzajnika.										
	6 Metrologia elektryczna, monitoring, diagnostyka urządzeń – odmiana przymiotnika i rzeczowniki odprzymiotnikowe.										
	7 Analiza dużych zbiorów danych – powtórzenie odmiany przymiotnika.										
	8 Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.										
	9 Test zaliczeniowy pisemny 1.										
	10 Konwencjonalne i niekonwencjonalne pozyskiwanie energii – nietypowe zastosowanie czasownika modalnego.										
	11 Rodzaje materiałów i ich właściwości – zdania względne.										
	12 Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.										
	13 Test zaliczeniowy pisemny 2.										
	14 Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej z zarządzaniem i inżynierią produkcji.										
	15 Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej z zarządzaniem i inżynierią produkcji.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										

Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna			
Warunki zaliczenia	Ć test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego...: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:	mgr Artur Kuźmicz	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny							Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język rosyjski techniczny III							Kod		L1zip4s.100c	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		4	
	30							Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								L1zip3s.100c			
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.										
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							30	30		30
	przygotowaniem do bieżących zajęć							20			20
	Razem godzin:							50	30		50
	Razem punktów ECTS:							2	1,2		2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne
									I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim								2027/2028			
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą zajęć, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia. Ćwiczenia konwersacyjne związane z leksyką techniczną z poprzedniego semestru.									
	2	Czytanie i tworzenie dokumentacji w dziedzinie inżynierii mechanicznej i materiałowej. Czas przeszły i teraźniejszy czasowników. Strona bierna czasowników. Ćwiczenia gramatyczne.									
	3	Normy, patenty, prawa autorskie, umowy w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Wybrane słownictwo. Odmiana przymiotników.									
	4	Historia i rozwój w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Liczebnik.									
	5	Uczelnie oraz firmy związane z zarządzaniem i inżynierią produkcji w Polsce. Rzeczowniki III deklinacji.									
	6	Powtórzenie materiału gramatycznego. Ćwiczenia gramatyczne.									
	7	Test zaliczeniowy pisemny 1. Rzeczowniki skrócone.									
	8	Omówienie testu. Nowoczesne trendy technologiczne w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji w Polsce. Odmiana liczebnika i przymiotnika.									
	9	Tendencje rozwojowe w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji na świecie. Czasownik.									
	10	Leksyka specjalistyczna. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.									
	11	Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem.									
	12	Test - słownictwo specjalistyczne z dziedziny inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.									
	13	Test pisemny zaliczeniowy 2.									
	14	Omówienie testu. Druk 3D w dziedzinie inżynierii produkcji.									
15	Prezentacje. Artykuły specjalistyczne. Konwersacje.										

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie ustne	Ć		
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej	Ć		
Literatura podstawowa	1	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	2	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Zeszyt ćwiczeń, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	3	Chvatov S.A., Hajczuk R., Szadyko S. (red.), Русский язык в бизнесе, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2000.		
	4	Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
	2	Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2019.		
	3	Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard językiobce.pl, Warszawa 2022.		
	4	Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.		
Koordynator zajęć:	mgr Irena Kamińska		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Podstawy analizy i mapowania procesów			Kod	Z1zip4n.001				
				Rodzaj zajęć	obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	16							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1n.003								
Cele zajęć	Nauczenie studentów analizy, mapowania i oceny procesów biznesowych oraz identyfikacji możliwości ich usprawniania i automatyzacji.								
Ramowe treści programowe	Procesy biznesowe, typy procesów, analiza procesu, granice procesu, klient procesu, przepływ pracy, mapowanie procesu, Flow Chart, czynności procesowe, pomiar czasu, analiza czynności, diagnoza procesu, KPI, automatyzacja procesów, usprawnianie procesów.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach			0	0				
	udziałem w innych formach zajęć			16	16	16			
	przygotowaniem do bieżących zajęć			20		20			
	wykonaniem projektu			14		14			
	Razem godzin:			50	16	50			
	Razem punktów ECTS:			2	0,6	2,0			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
					I_U01; I_U05; I_U07	I_K03; I_K05			
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB			Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie celu i zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Proces, zadanie, procedura, projekt — rozróżnienie na przykładach.							
	2	Procesy biznesowe, typy i katalogi procesów w organizacjach. Wybór procesu do analizy. Ustalenie początku, końca i rezultatu procesu. Granice procesu.							
	3	Definiowanie klienta procesu i jego wymagań. Identyfikacja wykonawców, punktów przekazania pracy, kroków procesu.							
	4	Modelowanie procesu w logice przepływu pracy Flow Chart. Czynności elementarne dla procesu lub jego fragmentu, pomiar czasu, mini-chronometraż z wykorzystaniem karty obserwacji.							
	5	Kwalifikacja typów czynności w procesie lub fragmencie procesu, analiza i ocena. Diagnoza procesu: gdzie proces traci czas i jakość, miejsca możliwych błędów, incydentów, nieciągłości.							
	6	Mierniki procesu i podstawowa karta KPI. Kwalifikacja czynności do automatyzacji przebiegu procesowego.							
	7	Poszukiwanie narzędzi i metod automatyzacji przebiegu procesów, ocena porównawcza wariantów. Kwalifikacja czynności do wsparcia przez agentów AI.							
	8	Raport końcowy - mapa, pomiary, diagnoza, rekomendacje. Zaliczenie ćwiczeń.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć wykonanie projektu								

Warunki zaliczenia	Podstawą zaliczenia zajęć jest wykonanie projektu w zespole. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51-60% ocena 3,0; 61-70% ocena 3,5; 71-80% ocena 4,0; 81-90% ocena 4,5; 91-100% ocena 5,0.			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystać wiedzę z zakresu analizy i mapowania procesów do identyfikacji, diagnozowania i rozwiązywania problemów organizacyjnych oraz projektowania usprawnień procesów biznesowych		I_U01	
E2	wykorzystać metody oraz narzędzia analizy procesów, w tym narzędzia do mapowania, pomiaru, oceny i doskonalenia procesów w przedsiębiorstwie		I_U05	
E3	wykorzystywać metody analityczne, obserwacyjne i pomiarowe do identyfikacji, modelowania i oceny procesów, z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych, ekonomicznych i etycznych oraz możliwości ich usprawniania		I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	odpowiedzialnego wykonywania analiz procesów, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rzetelnego opracowywania wyników i rekomendacji usprawnień			I_K03
E5	kreatywnego poszukiwania i proponowania usprawnień procesów z uwzględnieniem innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych, technologicznych oraz zasad zrównoważonego rozwoju			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	wykonanie projektu	Ć		
E2	wykonanie projektu	Ć		
E3	wykonanie projektu	Ć		
E4	wykonanie projektu	Ć		
E5	wykonanie projektu	Ć		
Literatura podstawowa	1	Taulli T., Rakowski P., Zrobotyzowana automatyzacja procesów: Tworzenie i wdrażanie systemów RPA, Helion, Gliwice 2024.		
	2	Majczyk J., Projektowanie procesów biznesowych zorientowanych na klienta, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2022.		
	3	Grzesiak M., Modelowanie procesów biznesowych z wykorzystaniem narzędzi iGrafx Process 2015, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2018.		
	4	Grajewski P., Organizacja procesowa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2016.		
	5	Jacka J.M., Keller P.J., Business process mapping: Improving customer satisfaction, John Wiley & Sons 2009.		
Literatura uzupełniająca	1	Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A., Fundamentals of Business Process Management, Springer 2018.		
	2	Wołk R., Normowanie pracy – metody. Efektywne i racjonalne planowanie, Wiedza i Praktyka, Warszawa 2013.		
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data:	2026-05-05	

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Podstawy obróbki CNC						Kod		Z1zip4n.002	
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
		8		8	16				Punkty ECTS	7	
Program obowiązuje od									2026/2027		
Zajęcia wprowadzające									-		
Cele zajęć											
Dostarczenie i opanowanie wiedzy dotyczącej obrabiarek sterowanych numerycznie. Zaznajomienie ze strukturą i zasadą działania komputerowego sterowania numerycznego. Poznanie ogólnych zasad sporządzania programów sterujących pracą obrabiarki. Zapoznanie z problemami współczesnych technik obróbki elementów oraz zaprezentowanie ogólnych tendencji panujących w przemyśle wytwórczym. Nabycie umiejętności samodzielnego programowania i obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie. Rozwijanie świadomości potrzeby podejmowania samokształcenia do rozwiązywania nietypowych problemów w Zakresu inżynierii mechanicznej.											
Ramowe treści programowe											
Wykorzystanie technologii CNC w kontekście cyfryzacji przemysłu. Przegląd wybranych procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem obróbki skrawaniem. Strategie obróbki oraz wpływ parametrów skrawania na jakość i wydajność procesu. Istota sterowania numerycznego (CNC), budowa i zasada działania obrabiarek sterowanych numerycznie, w tym wieloosiowych centrów obróbkowych. Klasyfikacja układów sterowania obrabiarek oraz architektura systemów sterowania CNC. Systemy DNC (Direct Numerical Control) i AC (Adaptive Control). Struktura programu sterującego CNC: układy współrzędnych, układy odniesienia, interpolacja ruchów (punktowa, liniowa, kołowa), podstawowe i zaawansowane funkcje sterujące. Programowanie obróbki w systemie SINUMERIK – składnia programu, cykle oraz optymalizacja programów. Narzędzia obróbcze: dobór, korekcja i kompensacja promienia narzędzia, systemy narzędziowe. Programowanie parametryczne (R-parametry), wykorzystanie podprogramów, tworzenie cykli obróbkowych. Systemy komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM oraz integracja CAD/CAM z systemami sterowania obrabiarek. Podstawy symulacji procesów obróbkowych oraz weryfikacji programów CNC w środowiskach wirtualnych (Digital Twin). Trendy rozwojowe obrabiarek CNC. Studia przypadków zastosowań technologii CNC w przemyśle, ze szczególnym uwzględnieniem produkcji komponentów o złożonej geometrii.											
Inne informacje											
zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Nakład pracy studenta związany z:								godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
udziałem w wykładach								8	8		
udziałem w innych formach zajęć								24	24	24	
przygotowaniem do zaliczenia wykładu								16			
przygotowaniem do bieżących zajęć								127		127	
Razem godzin:								175	32	151	
Razem punktów ECTS:								7	1,3	6,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W02; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz						Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim											
2027/2028											
Wykład											
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu. Rola technologii CNC we współczesnym przemyśle. Podstawowe parametry skrawania.										
2	Obrabiarki konwencjonalne i CNC. Budowa, zasada działania, różnice, zastosowania. Istota sterowania numerycznego. Geneza, rozwój, podstawowe zasady sterowania.										
3	Budowa obrabiarek CNC. Elementy konstrukcyjne, układy napędowe, systemy sterowania. Układy współrzędnych i punkty charakterystyczne. Układy odniesienia, punkty zerowe, transformacje układów współrzędnych.										
4	Struktura programu CNC. Budowa programu, funkcje G-code, organizacja kodu. Podstawy ruchów narzędzia i rodzaje interpolacji. Narzędzia obróbcze i ich obsługa. Dobór narzędzi, wymiana, korekcja i kompensacja promienia.										
5	Programowanie w systemie SINUMERIK. Przykłady programów, tworzenie kodu. R-parametry, podprogramy, standardowe cykle obróbcze.										

Treści programowe	6	Systemy DNC (Direct Numerical Control) i AC (Adaptive Control). Wprowadzenie do systemów CAM.	
	7	Weryfikacja programów CNC. Trendy rozwojowe CNC. Automatyzacja i integracja systemów.	
	8	Zaliczenie wykładu.	
	Projekt		
	1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie harmonogramu zajęć i sposobu zaliczenia projektu. Wprowadzenie do tematyki obrabiarek CNC. Porównanie funkcjonalności obrabiarek klasycznych i obrabiarek sterowanych numerycznie.	
	2	Omówienie struktury i prezentacja podstawowych adresów programu Sinumerik 840D. Omówienie funkcjonalności adresów przygotowawczych i technologicznych. Prezentacja symulatora SinuTrain i oprogramowania Sinumerik 840D firmy Siemens.	
	3	Programowanie obróbki frezerskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopMill. Część 1.	
	4	Programowanie obróbki frezerskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopMill. Część 2.	
	5	Programowanie obróbki tokarskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopTurn. Część 1.	
	6	Programowanie obróbki tokarskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopTurn. Część 2.	
	7	Podsumowanie i omówienie przygotowanych programów obróbkowych. Ewentualne uzupełnienie i optymalizacja stworzonych programów.	
	8	Kolokwium. Zaliczenie projektów cząstkowych i ich obrona.□	
	Laboratorium		
	1	Zajęcia wprowadzające. BHP i organizacja pracy w laboratorium. Wprowadzenie do programowania maszyn CNC. (1h)	
	2	Podstawy obsługi obrabiarki CNC, obróbka z wykorzystaniem interpolacji punktowej oraz liniowej. (2h)	
	3	Obróbka frezarska z wykorzystaniem interpolacji kołowej i kompensacji promienia narzędzia. (2h)	
	4	Podstawy pracy w środowisku oprogramowania CAD/CAM. (2h)	
	5	Zaliczenie laboratorium. (1h)	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną	
	P	metoda projektów; pokaz; symulacje	
	L	ćwiczenia laboratoryjne	
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną	
	W	zaliczenie pisemne w formie testu z pytaniami otwartymi i zamkniętymi	
Forma zaliczenia	P	kolokwium pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi; projekty praktyczne	
	L	ocena sprawozdań; sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń	
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
	P	Ocena z projektu jest średnią ocen z projektów cząstkowych i kolokwium. Za projekty cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 15 pkt (łącznie 30 punktów). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
	L	Ocena z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów na zajęciach. Za sprawozdanie można uzyskać 15 pkt. (3 pkt. - opis ćwiczenia, jakoś i poprawność szkiców, 8 pkt. - program sterujący i weryfikacja geometrii i 4 pkt. - wnioski). Na sprawdzianach z przygotowania do ćwiczeń są 3 pytania otwarte oceniane po 3 pkt. Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
Symbol efektu	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
Zakładane efekty uczenia się			

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	budowę, zasadę działania oraz zastosowanie obrabiarek CNC w procesach produkcyjnych	I_W02		
E2	strukturę programów CNC oraz zasady programowania w systemie SINUMERIK	I_W02; I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	planować i realizować czynności związane z przygotowaniem obrabiarki CNC do pracy		I_U02; I_U06; I_U08	
E4	tworzyć i uruchamiać programy CNC dla wybranych operacji technologicznych		I_U02; I_U08	
E5	weryfikować i korygować programy CNC z wykorzystaniem symulacji lub uruchomienia próbnego		I_U02; I_U06; I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu programowania CNC			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne testowe	W		
E2	zaliczenie pisemne testowe	W		
E3	projekty praktyczne cząstkowe; ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	P, L		
E4	kolokwium; projekty praktyczne cząstkowe; ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	P, L		
E5	kolokwium; projekty praktyczne cząstkowe; ocena sprawozdań	P, L		
E6	kolokwium; projekty praktyczne cząstkowe	P, L		
Literatura podstawowa	1	Gola A., Kost G.G., Zajac J., Integracja zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów wytwarzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.		
	2	Habrata W., Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2015.		
	3	SINUMERIK 808D Frezowanie, część 2, Programowanie (instrukcje Siemens), strona internetowa [dokument elektroniczny] tryb dostępu: https://cache.industry.siemens.com .		
	4	Skawiński P., Siemiński P., Małkiński J., Programowanie i budowa obrabiarek CNC: Komputerowo Wspomagane Wytwarzanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2025.		
	5	Zalewski A., Grzesik W., Deja M., Jarosz K.K., Ruszaj A., Obrabiarki CNC: podstawy funkcjonowania i programowania, procesy ubytkowe, przyrostowe i hybrydowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.		
Literatura uzupełniająca	1	Grzesik W., Niestony P., Kiszka P., Programowanie obrabiarek CNC, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.		
	2	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.		
	3	Kaczmarek J. (red.), Projektowanie uchwytów i obróbki skrawaniem dla różnych seryjności, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych we Włocławku, Włocławek 2023.		
	4	Stryczek R., Pytlak B., Elastyczne programowanie obrabiarek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.		
	5	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.		
	6	Zaborowski T. (red.), Manufacturing technologies, Institute for Scientific Research and Expertise, Gorzów Wielkopolski; Polish Academy of Sciences, Poznań 2019.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data:	2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Badania operacyjne i symulacja procesów	Kod	Z1zip4n.003
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W 8 Ć L P 16 Ps T S	Semestr	4
		Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1n.002; Z1zip2n.001		

Cele zajęć	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami badań operacyjnych oraz symulacji procesów, wykorzystywanymi w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i organizacyjnych. Studenci nabędą umiejętności modelowania, analizy i optymalizacji procesów z wykorzystaniem metod matematycznych, narzędzi symulacyjnych oraz danych rzeczywistych, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, systemowych i zrównoważonego rozwoju.

Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do badań operacyjnych w inżynierii produkcji oraz podstaw modelowania i optymalizacji problemów decyzyjnych. Metody budowy modeli optymalizacyjnych oraz ich zastosowania w zarządzaniu zapasami, logistyce, transporcie, harmonogramowaniu zadań oraz problemach cięcia i pakowania. Zagadnienia modelowania sieciowego i analizy wielokryterialnej oraz symulacja procesów. Praktyczne wykorzystanie narzędzi informatycznych do analizy modeli, interpretacji wyników, oceny ekonomicznej oraz analizy scenariuszy decyzyjnych z uwzględnieniem aspektów zrównoważonego rozwoju.

Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową

	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
Wyliczenie:	udziałem w wykładach	8	8	
	udziałem w innych formach zajęć	16	16	16
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć	4	4	
	przygotowaniem do egzaminu	10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	24		24
	przygotowaniem do zaliczenia	15		15
	wykonaniem projektu	16		16
	przygotowaniem prezentacji	7		7
	Razem godzin:	100	28	78
	Razem punktów ECTS:	4	1,1	3,1

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		I_W01; I_W06	I_U04; I_U07; I_U13	I_K01

Cele i treści ramowe sformułował	dr Justyna Kozłowska	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2027/2028

	Wykład	
	1	Rola badań operacyjnych w inżynierii produkcji. Współczesne wyzwania: cyfryzacja, zrównoważony rozwój systemów produkcyjnych. Wprowadzenie do modelowania procesów.
	2	Programowanie liniowe. Konstrukcja modelu. Formułowanie zadań, funkcja celu i ograniczenia.
	3	Problem cięcia i pakowania. Minimalizowanie odpadów. Optymalizacja zapasów.
	4	Zagadnienie transportowe. Problemy przydziału.
	5	Modelowanie sieciowe. Przepływy w sieci.
	6	Analiza problemów wielokryterialnych - zrównoważona optymalizacja.
	7	Wprowadzenie do symulacji procesów. Symulacja zdarzeń dyskretnych. Metoda Monte Carlo - losowość i rozkłady prawdopodobieństwa.
	8	Aspekty ekonomiczne i zrównoważone w modelowaniu - nowoczesne KPI w raporcie inżyniera.
	Treści programowe	Projekt
1		Zapoznanie studentów z zakresem tematycznym zajęć oraz warunkami zaliczenia. Specyfikacja problemu decyzyjnego. Budowa modelu programowania liniowego.
2		Rozwiązywanie zadań programowania liniowego - zagadnienia cięcia, pakowania, optymalizacja zapasów. Interpretacja rozwiązań.
3		Modele logistyczne w projekcie (elementy transportowe, optymalizacja przepływów w sieci).
4		Problemy wielokryterialne w inżynierii produkcji.

	5	Kolokwium sprawdzające. Narzędzia informatyczne w optymalizacji problemów z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji (np. Excel Solver, Simul 8, Flexsim).
	6	Modelowanie i symulacja wybranego procesu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, cz. 1.
	7	Modelowanie i symulacja wybranego procesu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, cz. 2.
	8	Prezentacja projektów i dyskusja wyników. Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny z elementami prezentacji multimedialnej
	P	rozwiązywanie zadań i problemów (problem-solving); metoda projektowa (problem-based learning); symulacje; dyskusja dydaktyczna
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny z elementami prezentacji multimedialnej
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny (test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)
	P	zaliczenie pisemne (zadania obliczeniowe); realizacja projektu zespołowego; prezentacja i obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów z egzaminu (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.
	P	Zaliczenie na podstawie sumy punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego oraz realizacji zadania projektowego. Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	metody badań operacyjnych (w szczególności programowanie liniowe i modele sieciowe) oraz podstawy symulacji procesów, wykorzystywane w analizie i optymalizacji systemów produkcyjnych i usługowych	I_W01		
E2	znaczenie metod optymalizacji i symulacji w kontekście współczesnych wyzwań, w tym cyfryzacji i zrównoważonego rozwoju systemów produkcyjnych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać i analizować dane oraz wykorzystywać je do budowy modeli decyzyjnych i symulacyjnych, a także interpretować uzyskane wyniki		I_U04	
E4	formułować i rozwiązywać deterministyczne zadania inżynierskie z wykorzystaniem metod badań operacyjnych oraz implementować matematyczne modele optymalizacyjne w wybranym narzędziu informatycznym, uwzględniając kryteria ekonomiczne oraz środowiskowe		I_U07	
E5	budować i analizować dynamiczne modele symulacyjne procesów z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania, przeprowadzać eksperymenty symulacyjne oraz oceniać różne warianty decyzyjne z uwzględnieniem aspektów systemowych, ekonomicznych oraz zasad zrównoważonego rozwoju		I_U07	
E6	pracować w zespole przy realizacji projektu, przyjmując odpowiedzialność za powierzone zadania, a także formułować wnioski, argumentować proponowane rozwiązania		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	do krytycznej oceny wyników analiz i modeli oraz dostrzega ograniczenia stosowanych metod			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	przygotowanie projektu	P
E4	zaliczenie pisemne; przygotowanie projektu	P
E5	przygotowanie projektu	P
E6	przygotowanie projektu; prezentacja i obrona projektu	P
E7	przygotowanie projektu; prezentacja i obrona projektu	P
1	Kukuła K. (red.), Jędrzejczyk Z., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.	

Literatura podstawowa	2	Dereń A., Malik G., Szydłowski M., Badania operacyjne: wybrane metody i zadania. Podręcznik dla studentów kierunków ekonomicznych i technicznych, Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie, Kraków 2022.		
	3	Woźniak A., Badania operacyjne w logistyce i zarządzaniu produkcją, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu, Nowy Sącz 2010 (część 1), 2012 (część 2).		
	4	Gajda J., Jadczak R. (red.), Badania operacyjne: przykłady zastosowań, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015.		
	5	Szapiro T. (red.), Decyzje menedżerskie z Excelem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.		
Literatura uzupełniająca	1	Kaczmar I., Komputerowe modelowanie i symulacje procesów logistycznych w środowisku Flexsim, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.		
	2	Wierzbicki A.P., Teoria i praktyka wspomagania decyzji, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2018.		
	3	Zielińska T., Żurawska M.S., Optymalizacja w sterowaniu i podejmowaniu decyzji, Wydanie 2 poprawione, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.		
	4	Kurs MOOC „Wielokryterialne metody optymalizacji procesów decyzyjnych” dostępny online: https://discovery.navoica.pl/course-v1:PolitechnikaBialostocka+PB.WIZ.05+2022_2/about		
Koordynator zajęć:		dr Justyna Kozłowska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Logistyka wewnętrzna i zrównoważony SCM w przedsiębiorstwie				Kod		Z1zip4n.004		
					Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	8	8						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od				2026/2027					
Zajęcia wprowadzające				-					
Cele zajęć		Wyposażenie studentów w wiedzę, umiejętności i kompetencje pozwalające na efektywne i odpowiedzialne projektowanie przepływów materiałowych oraz informacyjnych wewnątrz organizacji, jak i w całym łańcuchu dostaw.							
Ramowe treści programowe		Fundamenty logistyki wewnętrznej (Intralogistyka). Struktura procesów magazynowych. Infrastruktura techniczna. Transport wewnętrzny. Jednostki ładunkowe i opakowania. Klasyfikacja zapasów ABC/XYZ, poziom obsługi i zapas bezpieczeństwa. Zarządzanie zapasami. Projektowanie layoutu logistycznego. Zrównoważony Łańcuch Dostaw (Sustainable SCM). Koncepcja Triple Bottom Line. Ślad węglowy w logistyce. Ekologistyka i logistyka zwrotna. Technologie i Cyfryzacja (Logistyka 4.0). Systemy informatyczne. Nowoczesne technologie identyfikacji. Internet Rzeczy (IoT) i AI w logistyce. Automatyzacja magazynów i transportu wewnętrznego, AGV i AMR. Zarządzanie relacjami i ryzykiem. Partnerstwo w łańcuchu dostaw. Odporność łańcucha dostaw (Resilience).							
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową							
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach				8	8			
	udziałem w innych formach zajęć				8	8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu				5				
	przygotowaniem do bieżących zajęć				24			24	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych				5			5	
	Razem godzin:				50	16		37	
	Razem punktów ECTS:				2	0,6		1,5	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne
						I_W04; I_W06	I_U05; I_U09		I_K05
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Maciej Dobrzyński				Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2027/2028							
Treści programowe		Wykład							
		1	Wprowadzenie do współczesnego SCM. Architektura logistyki wewnętrznej. Transport wewnętrzny.						
		2	Infrastruktura magazynowa i techniki składowania. Jednostki ładunkowe i opakowania. Zarządzanie zapasami w dobie niepewności - klasyfikacja zapasów ABC/XYZ, poziom obsługi i zapas bezpieczeństwa.						
		3	Projektowanie layoutu logistycznego i procesów kompletacji. Logistyka 4.0 i cyfrowy bliźniak (Digital Twin).						
		4	Zrównoważony Łańcuch Dostaw (Sustainable SCM). Koncepcja Triple Bottom Line. Zielony Magazyn (Green Warehousing).						
		5	Ekologistyka i logistyka zwrotna. Dekarbonizacja transportu i dystrybucji.						
		6	Systemy IT w logistyce. Nowoczesne technologie identyfikacji. Internet Rzeczy (IoT) i AI w logistyce. Automatyzacja magazynów i transportu wewnętrznego, AGV i AMR.						
		7	Zarządzanie relacjami i ryzykiem. Partnerstwo w łańcuchu dostaw. Odporność łańcucha dostaw (Resilience).						
		8	Przyszłość SCM i Logistyki. Zaliczenie wykładu.						
		Ćwiczenia audytoryjne							
		1	Analiza przepływu materiałowego (VFM). Wymiarowanie magazynu.						
		2	Metody kompletacji zamówień. Zarządzanie zapasami w praktyce.						
		3	Kalkulacja kosztów logistycznych. Audyt ekologiczny łańcucha dostaw.						
		4	Wybór dostawcy (Multi-criteria Decision Making). Projektowanie logistyki zwrotnej.						
		5	Optymalizacja opakowań i jednostek ładunkowych. Zrównoważone zakupy (Sustainable Procurement).						

	6	Systemy informatyczne w akcji. Symulacja ryzyka w łańcuchu dostaw.		
	7	Analiza opłacalności automatyzacji. Projektowanie łańcucha dostaw przyszłości.		
	8	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy z prezentacją multimedialną		
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; studium przypadku; dyskusja dydaktyczna		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne w formie testowej z pytaniami zamkniętymi		
	Ć	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych		
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów w teście zaliczeniowym (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.		
	Ć	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje uzyskanie co najmniej połowy z sumy punktów z ocen za zadania rachunkowe i kolokwium (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.		

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu koncepcje intralogistyki oraz zrównoważonych łańcuchów dostaw	I_W04		
E2	fundamentalne dylematy zarządzania logistyką wewnętrzną i łańcuchami dostaw, wynikające z aktualnej sytuacji geopolitycznej	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	właściwie dobrać i zastosować metody oraz narzędzia do kalkulacji i analizy danych niezbędnych do zarządzania logistyką w przedsiębiorstwie		I_U05	
E4	zaprojektować layout logistyczny, przebieg procesów wewnątrz przedsiębiorstwa oraz łańcuch dostaw		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	kreatywnego myślenia i działania oraz dbania o zrównoważony rozwój systemów logistycznych i łańcuchów dostaw			I_K05

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne w formie testowej z pytaniami zamkniętymi	W
E2	zaliczenie pisemne w formie testowej z pytaniami zamkniętymi	W
E3	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych	Ć
E4	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych	Ć
E5	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych	Ć

Literatura podstawowa	1	Blaik P., Logistyka: koncepcja zintegrowanego zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.
	2	Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2021.
	3	Bukowski L., Sobczak P., Zarządzanie logistyczne w biznesie, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2017.
	4	Słowiński B., Inżynieria zarządzania procesami logistycznymi, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2009.
Literatura uzupełniająca	1	Świerczek A., Rezyliencja łańcuchów dostaw jako złożone systemy adaptacyjne, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.
	2	Coyle J.J., Bardi J.E., Langley Jr. C.J., Kempny D. (red.), Zarządzanie logistyczne, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
	3	Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.

Koordynator zajęć:	dr inż. Maciej Dobrzyński	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Podstawy programowania Python i bazy danych w inżynierii produkcji					Kod	Z1zip4n.005		
						Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	16							Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z podstawami programowania w języku Python oraz wykorzystania baz danych w inżynierii produkcji. Studenci nabywają umiejętności przetwarzania, analizy i interpretacji danych produkcyjnych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Zajęcia przygotowują do wspierania procesów decyzyjnych i optymalizacji procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwie.								
Ramowe treści programowe	Podstawy programowania w języku Python: składnia, typy danych, struktury (listy, słowniki, krotki), instrukcje warunkowe, pętle oraz funkcje; biblioteki w zakresie przetwarzania danych produkcyjnych. W części dotyczącej baz danych: zagadnienia relacyjnych baz danych, języka SQL, integracja Pythona z bazami danych (np. SQLite). Zajęcia obejmują również wizualizację danych w bibliotekach matplotlib i seaborn oraz analizę przypadków danych produkcyjnych i ich interpretację na potrzeby decyzji w inżynierii produkcji.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					0	0		
	udziałem w innych formach zajęć					16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć					47		47	
	przygotowaniem do zaliczenia					12		12	
	Razem godzin:					75	16	75	
	Razem punktów ECTS:					3	0,6	3,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							I_U05; I_U07; I_U09	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Joanna Jakuszczyk					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
	Ćwiczenia audytoryjne								
	1 Wprowadzenie do środowiska Python i danych produkcyjnych. Operacje na danych i podstawowe obliczenia.								
	2 Struktury danych.								
	3 Instrukcje warunkowe i decyzje produkcyjne.								
	4 Pętle i automatyzacja obliczeń.								
	5 Wprowadzenie do baz danych.								
	6 SQL – podstawy zapytań.								
	7 SQL – agregacja danych i łączenie tabel.								
	8 Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia praktyczne przy komputerze z rozwiązywaniem zadań; praca indywidualna i w małych zespołach; dyskusja i interpretacja wyników analiz							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych							
Warunki zaliczenia	Ć	Zaliczenie na podstawie wyniku kolokwium z materiału z ćwiczeń (70%) oraz aktywności (10%) i pracy na zajęciach (20%). Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.							
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Umiejętności: student potrafi									
E1	używać języka Python i SQL do analizy danych produkcyjnych					I_U05			

E2	stosować podstawowe metody analizy danych oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań związanych z analizą i interpretacją danych produkcyjnych	I_U07
E3	zaprojektować i wykonać analizę danych produkcyjnych z użyciem Pythona i baz danych, w tym przygotowanie i wizualizację wyników	I_U09
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E4	interpretacji i oceny wyników analiz danych	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć
E2	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć
E3	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć
E4	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć
Literatura podstawowa	1 Downey A.B., Myślenie statystyczne: jak analizować dane i wydobywać z nich wiedzę, Helion, Gliwice 2025.	
	2 VanderPlas J., Python data science: niezbędne narzędzia do pracy z danymi, Helion, Gliwice 2024.	
	3 Goldmeier J., Mistrz analizy danych: od danych do wiedzy, Helion, Gliwice 2025.	
	4 Niksa-Rynkiewicz T., Projektowanie wiedzy: relacyjne bazy danych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2017.	
	5 Rockoff L., Język SQL: przyjazny podręcznik, Helion, Gliwice 2022. □	
Literatura uzupełniająca	1 Navlani A., Fandango A., Idris I., Python i praca z danymi: przetwarzanie, analiza, modelowanie i wizualizacja, Helion, Gliwice 2022.	
	2 Downey A.B., Myśl w języku Python! Nauka programowania, Helion, Gliwice 2025.	
	3 Dawson M., Python dla każdego. Podstawy programowania: od zera do bohatera, Helion, Gliwice 2023.	
	4 Barry P., Python: przewodnik dla uczących się podstaw Pythona, Helion, Gliwice 2024.	
	5 Hernandez M.J., Poolet M., Projektowanie baz danych dla każdego: przewodnik krok po kroku, Helion, Gliwice 2022.	
	6 DeBarros A., SQL w praktyce: jak dzięki danym uzyskiwać cenne informacje, Helion, Gliwice 2024.	
	7 Shields W., SQL: przewodnik dla początkujących: jak zacząć efektywną pracę z danymi, Helion, Gliwice 2023.	
	8 Teate R.M.P., SQL dla analityków danych: tworzenie zbiorów danych dla początkujących, Helion, Gliwice 2023.	
Koordynator zajęć:	dr Joanna Jakuszewicz	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA				Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Systemy ERP/MES/APS				Kod		Z1zip4n.006		
					Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	8	8						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z architekturą, funkcjonalnością i rolą systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym. Szczególny nacisk położony jest na przepływ danych w czasie rzeczywistym oraz zrównoważone planowanie zasobów.								
Ramowe treści programowe	Architektura i hierarchia systemów przemysłowych. Systemy ERP. Zarządzanie kartotekami (produkty, BOM – struktury wyrobu, marszruty technologiczne). Planowanie zasobów produkcyjnych MRP II. Harmonogramowanie produkcji. Zdolności produkcyjne i obciążenie zasobów. Systemy APS. Identyfikowalność i śledzenie produkcji. Integracja ERP–MES–APS. Monitorowanie produkcji w czasie rzeczywistym i akwizycja danych z maszyn. Optymalizacja procesów produkcyjnych, dashboardsy menedżerskie. AI i Big Data w produkcji. Wykorzystanie AI i Big Data w predykcyjnym utrzymaniu ruchu i planowaniu. Rola systemów IT w raportowaniu ESG i optymalizacji zużycia energii.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin	w tym		w tym	
					ogółem	kontaktowych		praktycznych	
	udziałem w wykładach				8	8			
	udziałem w innych formach zajęć				8	8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu				5				
	przygotowaniem do bieżących zajęć				24			24	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych				5			5	
Razem godzin:				50	16		37		
Razem punktów ECTS:				2	0,6		1,5		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
					I_W01; I_W04	I_U05; I_U07; I_U09		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Maciej Dobrzyński				Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Wykład								
	1	Wprowadzenie do cyfrowego ekosystemu produkcji. Architektura i hierarchia systemów przemysłowych. Systemy ERP (Enterprise Resource Planning).							
	2	Zarządzanie strukturami danych Master Data. Planowanie potrzeb materiałowych (MRP) i zasobowych (MRP II).							
	3	Systemy APS (Advanced Planning and Scheduling). Modelowanie ograniczeń w systemach APS.							
	4	Zrównoważone harmonogramowanie (Sustainable Scheduling). Zdolności produkcyjne i obciążenie zasobów. Systemy MES (Manufacturing Execution System) jako serce hali produkcyjnej. Identyfikowalność i śledzenie produkcji. Integracja ERP–MES–APS.							
	5	Akwizycja danych i integracja pionowa (OT/IT). Zarządzanie wydajnością i wskaźnik OEE. Optymalizacja procesów produkcyjnych, dashboardsy menedżerskie.							
	6	Systemy CMMS i TPM w strukturze MES. Utrzymanie ruchu i jakość w strukturze MES							
	7	Analityka Big Data i sztuczna inteligencja w systemach produkcyjnych. Wykorzystanie AI i Big Data w predykcyjnym utrzymaniu ruchu i planowaniu. Rola systemów IT w raportowaniu ESG i optymalizacji zużycia energii.							
	8	Ewolucja systemów ERP/MES/APS. Zaliczenie wykładu.							
	Ćwiczenia audytoryjne								
1	Wprowadzenie do przedmiotu: Konfiguracja kont, nawigacja, logowanie, pojęcie transakcji.								
2	Dane podstawowe: materiał, kontrahenci.								
3	Pozyskiwanie materiału.								

	4	Gospodarka magazynowa. Wydanie materiału.
	5	Sprzedaż. Fakturowanie i rozliczenia: zamykanie cyklu sprzedaży.
	6	Pakowanie dostaw. Zwrot towaru.
	7	Dzielenie i łączenie dokumentów. Systemy ERP/MES/APS w chmurze (Cloud Manufacturing).
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną; wykład problemowy
	Ć	rozwiązywanie studiów przypadków; symulacje procesów biznesowych
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną; wykład problemowy
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne (testowe) z pytaniami zamkniętymi
	Ć	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów w teście zaliczeniowym (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.
	Ć	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów z kolokwium zaliczeniowego (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu metody analizy danych w systemach ERP oraz wspomaganie zarządzania jakością z wykorzystaniem tych systemów	I_W01; I_W04		
E2	w zaawansowanym stopniu proces wspomagania decyzji z wykorzystaniem analiz dostarczanych przez systemy IT	I_W01; I_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	właściwie dobrać i wykorzystać zaawansowane narzędzia informatyczne (system SAP) do identyfikowania i rozwiązywania problemów w obszarze logistyki produkcji oraz do sprawnego zarządzania dokumentacją techniczną i handlową		I_U05	
E4	wykorzystać metody analityczne i symulacyjne w środowisku ERP do specyfikacji zadań inżynierskich oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych procesów		I_U07	
E5	realizować procesy biznesowe (pozyskiwanie materiałów, sprzedaż, obsługa zwrotów) zgodnie z zadaną specyfikacją, używając odpowiednio dobranych transakcji i narzędzi systemowych typowych dla inżynierii produkcji		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz danych wprowadzanych do systemu ERP, uznanie znaczenie poprawności danych w rozwiązywaniu problemów praktycznych i potrafi zasięgnąć opinii eksperta w przypadku wystąpienia złożonych błędów systemowych			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne (testowe)	W
E2	zaliczenie pisemne (testowe)	W
E3	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć
E4	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć
E5	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć
E6	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć

Literatura podstawowa	1	Sroka H. (red.), Zintegrowane systemy zarządzania ERP w gospodarce wirtualnej: praca zbiorowa, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2009.
	2	Wornalkiewicz W., Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie : IC, MRP, ERP, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 2015.

Literatura uzupełniająca	3	Ćwikła G., System akwizycji informacji produkcyjnych dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.		
	4	Kisielnicki J., Pańkowska M., Sroka H. (red.), Zintegrowane systemy informatyczne: dobre praktyki wdrożeń systemów klasy ERP, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.		
	1	Jokiel G. (red.), Zintegrowany system informatyczny SAP w nauce i dydaktyce, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.		
	2	Sagegg O.J., Alfnes E., ERP systems for manufacturing supply chains: applications, configuration, and performance, CRC Press: Taylor & Francis, Boca Raton 2022.		
	3	Missbach M., Anderson G., SAP w 24 godziny, Helion, Gliwice 2016.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Maciej Dobrzyński	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Zintegrowany rozwój wyrobu i procesu							E	Kod	Z1zip4n.007		
									Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4			
	8	8						Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	Z1zip3n.001											
Cele zajęć	Przygotowanie studenta do skutecznego planowania i realizacji procesu wdrożenia wyrobu do produkcji poprzez integrację wymagań klienta, produktu, procesu i jakości w ramach NPI.											
Ramowe treści programowe	Proces NPI, zespół wdrożeniowy, role i odpowiedzialności, bramki decyzyjne, projektowanie współbieżne, projektowanie sekwencyjne, wymagania klienta, wymagania techniczne wyrobu, ocena wykonalności, prototypowanie, technologiczność, planowanie jakości, zatwierdzenie produkcji.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							8	8			
	udziałem w innych formach zajęć							8	8		8	
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4			
	przygotowaniem do egzaminu							10				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							45			45	
	Razem godzin:							75	20		53	
	Razem punktów ECTS:							3	0,8		2,1	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_W04; I_W06	I_U03; I_U04; I_U05; I_U09		I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Treści programowe	Wykład											
	1 Wprowadzenie do zajęć, zasady pracy, istota procesu NPI.											
	2 Role i odpowiedzialności w zespole wdrożeniowym, bramki decyzyjne.											
	3 Projektowanie współbieżne wyrobu i procesu a projektowanie sekwencyjne.											
	4 Przekładanie wymagań klienta na wymagania techniczne wyrobu.											
	5 Ocena wykonalności produkcyjnej wyrobu, rola prototypu.											
	6 Technologiczność, podstawy DFMA.											
	7 APQP jako standard planowania jakości, PPAP i zatwierdzanie produkcji seryjnej.											
	8 Podsumowanie wiedzy z zakresu zintegrowanego rozwoju wyrobu i procesu.											
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Zasady prowadzenia ćwiczeń, zasady zaliczenia zajęć, mapa prostego procesu NPI.											
	2 Określanie wymagań klienta, VoC.											
	3 Przełożenie na wymagania techniczne, HoQ/QFD.											
	4 Opracowanie planu testów prototypu.											
	5 Analiza DFMA dla prostego wyrobu.											
	6 Opracowanie mini-FMEA wyrobu.											
	7 Przygotowanie do PPAP, lista dowodów.											
	8 Omówienie zbiorczych raportów z wykonanych ćwiczeń i zaliczenie końcowe.											
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną											
	Ć praca zespołowa studentów w małych grupach nad poszczególnymi zagadnieniami; dyskusja											
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną											

Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny		
	Ć	ocena zbiorczego raportu ze zrealizowanych zadań ćwiczeniowych		
Warunki zaliczenia	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji. Przedziały punktowe ocen: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej połowy z możliwych punktów. Przedziały punktowe ocen: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu systemy wprowadzania nowych wyrobów w zakładach przemysłowych	I_W04; I_W06		
E2	w zaawansowanym stopniu metody wykorzystywane w opracowaniu nowych wyrobów uwzględniające spełnienie potrzeb odbiorców i wysokiej jakości produkcji	I_W04; I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę w planowaniu jakości procesów na etapie powstawania wyrobów	I_U03		
E4	właściwie dobierać i wykorzystywać techniki właściwe dla procesów rozwoju nowych wyrobów	I_U05; I_U09		
E5	właściwie dobierać źródła i dokonywać krytycznej oceny, analizy i syntezy informacji na wszystkich etapach procesu powstawania wyrobu i jego industrializacji	I_U04		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	w pełni kreatywnego i przedsiębiorczego działania podczas tworzenia nowych wyrobów oraz ich industrializacji	I_K05		
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny	W		
E2	egzamin pisemny	W		
E3	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
E4	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
E5	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
E6	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
Literatura podstawowa	1	Duda J., Zarządzanie rozwojem wyrobów w ujęciu systemowym, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2016.		
	2	Pająk E., Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	3	Morris R., Projektowanie produktu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.		
	4	Rutkowski I.P., Rozwój nowego produktu: metody i uwarunkowania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Ulrich K.T., Eppinger S.D., Yang M.C., Product Design and Development, McGraw-Hill 2026.		
	2	Podręcznik APQP — Advanced Product Quality Planning and Control Plan, Automotive Industry Action Group 2024.		
	3	Norma IATF 16949.		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Zarządzanie jakością 4.0 i audyt						E	Kod	Z1zip4n.201
								Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	8	8						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Rozwinięcie wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw zarządzania jakością, jakością 4.0 i zasad prowadzenia audytów w kontekście doskonalenia procesów produkcyjnych. Przygotowanie do odpowiedzialnego prowadzenia działalności inżynierskiej w przedmiotowym zakresie.								
Ramowe treści programowe	Podstawy zarządzania jakością, narzędzia jakości, analiza i doskonalenie procesów, system zarządzania jakością i audyt, koncepcja jakość 4.0 oraz nowoczesne technologie w zarządzaniu jakością.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						8	8	
	udziałem w innych formach zajęć						8	8	8
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4	4	
	przygotowaniem do egzaminu						10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						10		10
	wykonaniem projektu						10		10
	Razem godzin:						50	20	28
	Razem punktów ECTS:						2	0,8	1,1
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności
							I_W01; I_W04; I_W06	I_U01; I_U04; I_U10; I_U13	I_K01; I_K03
Cele i treści ramowe sformułował			dr inż. Patrycja Rogowska			Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim			2027/2028						
Treści programowe	Wykład								
	1	Omówienie celu i zakresu wykładu, warunków egzaminu oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zarządzania jakością.							
	2	Co to jest jakość? Ewolucja jakości i zarządzania jakością.							
	3	Podejście procesowe i zarządzanie jakością. Narzędzia jakości.							
	4	Niezgodności i działania korygujące. Raport 8D i rozwiązywanie problemów.							
	5	System zarządzania jakością.							
	6	Audyt jakości – podstawy.							
	7	Niezgodności audytowe i CAPA, audyt procesu produkcyjnego.							
	8	Jakość 4.0. Technologie 4.0 w jakości i audycie. Przyszłość jakości.							
	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie celu i zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zarządzania jakością. Opracowanie założeń przedsiębiorstwa produkcyjnego.							
	2	Identyfikacja wymagań jakościowych klienta. Mapowanie procesu realizacji produktu.							
	3	Identyfikacja potencjalnych problemów jakościowych. Analiza przyczyn problemów jakościowych.							
	4	Projekt działań korygujących i zapobiegawczych. Raport 8D.							
	5	System zarządzania jakością.							
	6	Przygotowanie dokumentacji audytowej. Planowanie audytu jakości. Realizacja audytu wewnętrznego.							
	7	Analiza niezgodności audytowych i działania CAPA. Opracowanie koncepcji Quality 4.0 dla przedsiębiorstwa.							

	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	wykonanie i obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	Egzamin pisemny w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie projektu w zespole oraz jego obrona. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0. Ocena końcowa wynikać będzie z średniej arytmetycznej z dwóch: (1) wykonanie projektu, (2) obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawowe koncepcje, metody oraz narzędzia zarządzania jakością i audytu wykorzystywane do analizy oraz doskonalenia procesów w przedsiębiorstwach produkcyjnych	I_W01		
E2	wybrane zagadnienia związane z systemami zarządzania jakością, audytem procesów oraz wykorzystaniem nowoczesnych technologii wspierających zarządzanie jakością w inteligentnej produkcji	I_W04		
E3	znaczenie cyfrowej transformacji przemysłu oraz wpływ koncepcji jakości 4.0 i technologii Przemysł 4.0 na współczesne zarządzanie jakością i rozwój przedsiębiorstw	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E4	wykorzystywać wiedzę z zakresu zarządzania jakością i audytu do identyfikacji, analizy oraz rozwiązywania problemów jakościowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych		I_U01	
E5	analizować i interpretować informacje oraz dane związane z procesami jakościowymi, audytami i funkcjonowaniem systemów zarządzania jakością		I_U04	
E6	posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu zarządzania jakością, audytu oraz jakości 4.0 podczas opracowywania dokumentacji i prezentacji projektowych		I_U10	
E7	planować i realizować zadania projektowe związane z zarządzaniem jakością i audytem oraz współpracować w zespole		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E8	krytycznej oceny rozwiązań stosowanych w obszarze zarządzania jakością i audytu oraz odpowiedzialnego wykonywania obowiązków zawodowych			I_K01; I_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	egzamin pisemny	W
E4	wykonanie projektu	Ć
E5	wykonanie projektu	Ć

E6	wykonanie i obrona projektu	Ć
E7	wykonanie i obrona projektu	Ć
E8	wykonanie i obrona projektu	Ć
Literatura podstawowa	1	Skrzypek E., Skrzypek A., Jakość 4.0 w warunkach czwartej rewolucji przemysłowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2023.
	2	Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości: ze spojrzeniem w rzeczywistość 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.
	3	Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
	4	Pająk E., Zarządzanie produkcją, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
	5	Nowicki P., Kafel P., Sikora T., Wybrane zagadnienia zarządzania jakością: dokumentacja i audyt systemów zarządzania jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2020.
Literatura uzupełniająca	1	Ibidapo T.A., From Industry 4.0 to Quality 4.0: An Innovative TQM Guide for Sustainable Digital Age Businesses, Springer, 2022.
	2	PN-EN ISO 9001:2015 - Systemy zarządzania jakością - Wymagania
	3	PN-EN ISO 19011:2018 - Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania
Koordynator zajęć:		dr inż. Patrycja Rogowska
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania																	
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne									
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki									
Nazwa zajęć		Zarządzanie jakością w cyklu życia wyrobów						E		Kod		Z1zip4n.202							
										Rodzaj zajęć		obieralne							
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć		L		P		Ps		T		S		Semestr		4	
		8		8												Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od		2026/2027																	
Zajęcia wprowadzające		-																	
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z kompleksowym podejściem do zarządzania jakością w całym cyklu życia wyrobu. Kształtowanie umiejętności identyfikacji i analizy problemów jakościowych oraz doboru metod i narzędzi wspierających doskonalenie jakości produktów i procesów. Przygotowanie do odpowiedzialnego prowadzenia działalności inżynierskiej w przedmiotowym zakresie.																	
Ramowe treści programowe		Zagadnienia związane z zarządzaniem jakością w całym cyklu życia wyrobu – od identyfikacji potrzeb klienta i projektowania produktu, poprzez przygotowanie i realizację procesów produkcyjnych, aż po użytkowanie i wycofanie produktu z eksploatacji. Omawiane są współczesne koncepcje i systemy zarządzania jakością, identyfikacja i analiza problemów jakościowych oraz działania doskonalące w organizacjach produkcyjnych.																	
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju																	
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową																	
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:										godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach										8		8					
		udziałem w innych formach zajęć										8		8		8			
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć										4		4					
		przygotowaniem do egzaminu										10							
		przygotowaniem do bieżących zajęć										10				10			
		wykonaniem projektu										10				10			
		Razem godzin:										50		20		28			
		Razem punktów ECTS:										2		0,8		1,1			
		Zakładane kierunkowe efekty uczenia się												Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
												I_W01; I_W04; I_W06		I_U01; I_U04; I_U10; I_U13		I_K01; I_K03			
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Patrycja Rogowska										Data:		2026-05-05					
Realizacja w roku akademickim		2027/2028																	
Treści programowe		Wykład																	
		1		Omówienie celu i zakresu wykładu, warunków egzaminu oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zarządzania jakością w cyklu życia wyrobu.															
		2		Pojęcie jakości i wymagania klienta. Ewolucja zarządzania jakością. Cykl życia wyrobu i rola jakości.															
		3		Jakość w projektowaniu produktu i przygotowaniu produkcji.															
		4		Jakość w procesie produkcyjnym.															
		5		Działania doskonalące i system zarządzania jakością.															
		6		Jakość w użytkowaniu produktu i łańcuchu dostaw.															
		7		Audyt jakości i koniec życia produktu.															
		8		Quality 4.0 i przyszłość zarządzania jakością.															
		Ćwiczenia audytoryjne																	
		1		Omówienie celu i zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wybór produktu i definicja cyklu życia.															
		2		Analiza Klienta i wymagań jakościowych. Projektowanie produktu (jakość w fazie koncepcji).															
		3		Mapowanie procesu wytwarzania. Analiza ryzyka produkcji.															
		4		Kontrola jakości w produkcji i analiza problemów jakościowych.															
		5		Działania doskonalące i analiza jakości użytkowania.															

	6	Jakość w łańcuchu dostaw i audyt jakości.
	7	Cyfryzacja jakości. Kompleksowa analiza jakości w cyklu życia wyrobu – projekt końcowy.
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	wykonanie i obrona projektu
		Egzamin pisemny w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
Warunki zaliczenia	Ć	Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie projektu w zespole oraz jego obrona. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0. Ocena końcowa wynikać będzie z średniej arytmetycznej z dwóch: (1) wykonanie projektu, (2) obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia, metody i narzędzia zarządzania jakością stosowane w całym cyklu życia wyrobu, w tym zależności pomiędzy projektowaniem produktu, procesem produkcyjnym, użytkowaniem, audytem oraz cyfryzacją procesów jakościowych	I_W01		
E2	zagadnienia związane z zarządzaniem jakością w cyklu życia wyrobu, obejmujące projektowanie produktu, procesy produkcyjne, audyt jakości oraz nowoczesne technologie wspierające inteligentną i zrównoważoną produkcję	I_W04		
E3	znaczenie cyfrowej i zrównoważonej transformacji przemysłu oraz wpływ koncepcji Quality 4.0 na rozwój współczesnych systemów zarządzania jakością	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E4	identyfikować i rozwiązywać problemy jakościowe występujące w cyklu życia wyrobu z wykorzystaniem metod i narzędzi zarządzania jakością		I_U01	
E5	analizować i interpretować informacje oraz dane dotyczące jakości wyrobu i procesów produkcyjnych		I_U04	
E6	posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu zarządzania jakością		I_U10	
E7	planować i realizować zadania związane z analizą jakości w cyklu życia wyrobu indywidualnie oraz w zespole		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E8	krytycznej oceny problemów jakościowych oraz odpowiedzialnego realizowania zadań związanych z zarządzaniem jakością w cyklu życia wyrobu zgodnie z zasadami etyki zawodowej			I_K01; I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny	W		
E2	egzamin pisemny	W		
E3	egzamin pisemny	W		
E4	wykonanie i obrona projektu	Ć		

E5	wykonanie i obrona projektu	Ć
E6	wykonanie i obrona projektu	Ć
E7	wykonanie i obrona projektu	Ć
E8	wykonanie i obrona projektu	Ć
Literatura podstawowa	1	Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości: ze spojrzeniem w rzeczywistość 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.
	2	Pająk E., Zarządzanie produkcją, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
	3	Hamrol A., Strategie i praktyki sprawnego działania Lean Six Sigma i inne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
	4	Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
	5	Nowicki P., Kafel P., Sikora T., Wybrane zagadnienia zarządzania jakością: dokumentacja i audyt systemów zarządzania jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2020.
Literatura uzupełniająca	1	Matuszak-Flejszman A., Zarządzanie jakością, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2022.
	2	PN-EN ISO 9001:2015 - Systemy zarządzania jakością - Wymagania
	3	PN-EN ISO 19011:2018 - Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania
Koordynator zajęć:		dr inż. Patrycja Rogowska
Data:		2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Zarządzanie projektem unijnym						Kod		Z1zip4n.301		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
		8	8						Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć		Poznanie specyfiki zarządzania projektem finansowanym z funduszy strukturalnych. Zapoznanie studentów z kompleksowym przygotowaniem i wdrażaniem projektów (aspekt finansowo-rzeczowy) zgodnie z zasadami polityki unijnej i projektów skierowanych na przyszłość, umożliwiających odpowiadanie na zmiany i rozwijanie odporności organizacji. Konstrukcja grup projektowych, budżetowanie przedsięwzięć projektowych. Identyfikacja dokumentacji konkursowej programów w ramach funduszy unijnych.										
Ramowe treści programowe		Polityki, programy i projekty unijne. Logika interwencji. Uczestnicy i cele projektów, cykliczność projektów. Istota i specyfika zarządzania projektem z funduszy unijnych, metodyki zarządzania projektami. Cykl projektu metodyką PCM. Matryca logiczna projektu, drzewo problemów, drzewo celów. Planowanie projektu: budowanie harmonogramu, planowanie zasobów, kamienie milowe, budżet w projekcie unijnym. Kwalifikowalność kosztów. Wskaźniki produktu i rezultatu, trwałość projektu, rozliczanie, kontrola, audyt, zamówienia, pomoc publiczna. Nadzór i kontrola nad realizacją projektu unijnego. Zarządzanie ryzykiem w projektach. Innowacyjność w projektach unijnych. Przykłady prognozowania projektów i symulacji, celem radzenia sobie z transformacją technologiczną i rynkową.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8			
		udziałem w innych formach zajęć						8	8		8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						6				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						28			28	
		Razem godzin:						50	16		36	
		Razem punktów ECTS:						2	0,6		1,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_W06; I_W07; I_W08	I_U03; I_U11; I_U13		I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Marta Małecka-Dobrogowska						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim								2027/2028				
Wykład												
Treści programowe		1	Polityki unijne w perspektywie finansowania do 2035 roku - wprowadzenie do zagadnień z perspektywy projektów zorientowanych na przyszłość, rozwijających odporność i decyzje strategiczne oparte na projektyzacji organizacji. Logika interwencji.									
		2	Wybrane elementy metodyk i podejść do zarządzania projektami.									
		3	Planowanie przebiegu i zasobów projektu w świetle zasad horyzontalnych UE i rozwijających odporność oraz wspierających świadome decyzje strategiczne w organizacji.									
		4	Wybrane projektowe modele współpracy z interesariuszami oraz partnerstwo publiczno-prywatne.									
		5	Specyfika projektów innowacyjnych - TRL, identyfikacja potrzeb UVP, MVP, szybkie prototypowanie.									
		6	Specyfika projektów w podmiotach publicznych - matryca logiczna, karta inicjacji projektu, wniosek o dofinansowanie projektu.									
		7	Wprowadzenie do budżetowania i harmonogramowania projektów oraz procesów zarządczych: analiza ryzyka oraz sprawozdawczość, kontrola, ewaluacja, monitoring.									
		8	Podsumowanie i ewaluacja projektów. Pisemne zaliczenie wykładu.									
Ćwiczenia audytoryjne												
		1	Cele i rodzaje projektów na rzecz zrównoważonego rozwoju - identyfikacja praktyk i przykładów interwencji.									

	2	Instytucjonalne aspekty zarządzania projektami unijnymi - identyfikacja projektodawców, geneza potrzeb projektowych i środowiska projektowego.
	3	Karta inicjacji projektu - etapy przygotowania projektu - według PCM.
	4	Karta projektu - planowanie przebiegu i zasobów projektu w świetle zasad finansowania unijnego.
	5	Narzędzia identyfikacji i współpracy z interesariuszami oraz partnerstwo publiczno-prywatne (plan komunikacji).
	6	Budżetowanie i harmonogramowanie projektów i zasobów, w tym osobowych.
	7	Czynniki sukcesu i rejestr ryzyk. Plan ewaluacji i monitorowania jakości w projekcie.
	8	Prezentacja typu pitch deck przygotowanych zespołowo projektów na rzecz zrównoważonego rozwoju.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny
	Ć	analiza zadań i problemów z dyskusją; metoda projektów (przygotowanie projektu praktycznego)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne zawierające pytania zamknięte i zagadnienia otwarte
	Ć	projekt w formie karty projektu finansowanego z funduszy unijnych wraz z prezentacją
	W	Zaliczenie wykładu ma formę pisemną zawierającą pytania zamknięte i zagadnienia otwarte. Odpowiedzi na poszczególne pytania i zagadnienia są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%
Warunki zaliczenia	Ć	Prezentacja PPTX przygotowanego projektu w formie karty projektu finansowanego z funduszy unijnych wraz z obroną poszczególnych zagadnień zarządzania projektem unijnym. Poszczególne części zaliczenia (przygotowanie projektu, prezentacja projektu, odpowiedzi na poszczególne pytania i zagadnienia do projektu są punktowane). Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i wybrane elementy metodyk i narzędzi zarządzania projektami unijnymi uwzględniające ich rolę w zrównoważonym rozwoju wspólnoty europejskiej	I_W06;		
E2	techniczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i kulturowe uwarunkowania związane z realizacją projektów finansowanych w ramach wsparcia unijnego	I_W07;		
E3	pojęcia i wybrane zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w postaci projektów finansowanych w ramach wsparcia unijnego, w tym we własnej działalności gospodarczej	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E4	pozyskiwać, krytycznie analizować i syntetyzować informacje celem doboru i realizacji adekwatnych projektów w warunkach jednostek publicznych i prywatnych, w tym w sytuacjach zmiany i materializacji ryzyk projektowych		I_U03;	
E5	zarządzać cyklem projektu i upowszechniać wyniki projektu z wykorzystaniem narzędzi niezbędnych do zachowania prawidłowej komunikacji		I_U11;	
E6	planować i organizować pracę indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych w projekcie, w tym również w grupach zróżnicowanych		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				

E7	podejmowania inicjatywy, myślenia i działania w kooperacji, wykorzystując swoje umiejętności w grupie projektowej, a także do podejmowania działań zmierzających do opracowania i realizacji projektów na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne - testowe i opisowe	W
E2	zaliczenie pisemne - testowe i opisowe	W
E3	zaliczenie pisemne - testowe i opisowe	W
E4	przygotowanie projektu	Ć
E5	przygotowanie projektu i prezentacji z projektu	Ć
E6	przygotowanie projektu	Ć
E7	przygotowanie projektu	Ć
Literatura podstawowa	1 https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-2021-2027/umowa-partnerstwa/	
	2 https://www.gov.pl/web/ncbr	
	3 https://www.parp.gov.pl/harmonogram-naborow	
	4 Dec P., Głowska G. (red.), Kontrola projektów finansowanych z funduszy europejskich, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2021.	
	5 Jeleń I. (red.), Kluczowe zasady realizacji projektu unijnego: kompendium dla beneficjentów: praca zbiorowa, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2017.	
Literatura uzupełniająca	1 Plata-Nalborski K., Projekty z dotacją: podręcznik konsultanta, wnioskodawcy i beneficjenta, Helion, Gliwice 2017.	
	2 Nieto-Rodriguez A., Harvard Business Review: Podręcznik zarządzania projektami: jak rozpoczynać, prowadzić i nadzorować udane projekty, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2022.	
	3 Żmigrodzki M., Przewodnik po zarządzaniu. Praktyczne wskazówki dla zarządzających programami i projektami, Wydawca: Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa 2020.	
Koordynator zajęć:		dr Marta Małecka-Dobrogowska
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Zarządzanie projektami wdrożeniowymi				Kod		Z1zip4n.302				
					Rodzaj zajęć		obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	8	8						Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od		2026/2027									
Zajęcia wprowadzające		-									
Cele zajęć		Przekazanie wiedzy z zakresu zarządzania projektami wdrożeniowymi oraz kształtowanie praktycznych umiejętności planowania, harmonogramowania i realizacji projektów z wykorzystaniem klasycznych i zwinnych metodyk, w kontekście zrównoważonej i cyfrowej transformacji organizacji.									
Ramowe treści programowe		Istota i specyfika projektów wdrożeniowych oraz ich cykl życia. Metodyki zarządzania projektami (klasyczne, zwinne i hybrydowe). Planowanie projektu: zakres, harmonogram i budżet z wykorzystaniem technik WBS, CPM/PERT i wykresu Gantta. Zarządzanie ryzykiem, jakością i interesariuszami projektu. Zarządzanie zasobami i zespołem projektowym. Monitorowanie i controlling projektu – wskaźniki KPI i Earned Value. Odbiory, testy FAT/SAT, pilotaż, szkolenia użytkowników, stabilizacja po wdrożeniu. Zarządzanie komunikacją i zmianą w organizacji. Zrównoważona i cyfrowa transformacja jako horyzontalny kontekst projektów wdrożeniowych. Wykorzystanie wybranych technologii deep tech (np. AI, IoT) w projektach wdrożeniowych.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach				8		8				
	udziałem w innych formach zajęć				8		8		8		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu				6						
	przygotowaniem do bieżących zajęć				28				28		
	Razem godzin:				50		16		36		
	Razem punktów ECTS:				2		0,6		1,4		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
						I_W06; I_W07; I_W08		I_U03; I_U11; I_U13		I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Ewa Chodakowska, prof. PB				Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2027/2028									
Treści programowe		Wykład									
		1 Istota projektów wdrożeniowych oraz ich cykl życia. Metodyki klasyczne (PRINCE2, PMBOK).									
		2 Zwinne i hybrydowe podejścia w zarządzaniu projektami.									
		3 Inicjowanie projektu: analiza wykonalności, karta projektu, identyfikacja interesariuszy.									
		4 Planowanie projektu: zakres (WBS), harmonogram (Gantt, CPM/PERT), zasoby i budżet.									
		5 Zarządzanie ryzykiem, jakością i komunikacją w projekcie.									
		6 Realizacja i monitoring projektu. Earned Value Management (EVM). Odbiory, testy FAT/SAT, pilotaż, szkolenia użytkowników, stabilizacja po wdrożeniu.									
		7 Zrównoważona i cyfrowa transformacja oraz technologie deep tech (AI, IoT) w projektach wdrożeniowych.									
		8 Zaliczenie.									
		Ćwiczenia audytoryjne									
		1 Przegląd narzędzi informatycznych do zarządzania projektami – demonstracja, wybór narzędzia i projektu zespołowego.									
		2 Omówienie przykładowych projektów wdrożeniowych – analiza przypadków.									
		3 Inicjowanie projektu – karta projektu, cele, zakres ogólny, identyfikacja interesariuszy.									
		4 Planowanie zakresu i harmonogramu – WBS, diagram Gantta, CPM/PERT.									
		5 Zarządzanie ryzykiem, jakością i komunikacją w projekcie – dokumentacja projektowa.									
		6 Monitoring projektu i EVM – analiza wskaźników CPI/SPI.									
		7 Prezentacja projektów zespołowych.									
		8 Omówienie i podsumowanie projektów zespołowych – wnioski, refleksja, informacja zwrotna.									

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	metoda projektów (projekt wdrożeniowy, praktyczny); analiza tekstów z dyskusją (case study)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: pytania testowe oraz pytania (zadania) otwarte
	Ć	wykonanie i oddanie projektu zespołowego o charakterze wdrożeniowym oraz jego prezentacja
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego. Odpowiedzi na poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 50%-0%
	Ć	Obecność na zajęciach, aktywny udział w ćwiczeniach, wykonanie i zaliczenie projektu zespołowego. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 50%-0%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	wybrane koncepcje, metody i techniki zarządzania projektami oraz wyzwania cyfrowej i zrównoważonej transformacji przemysłu w kontekście projektów wdrożeniowych	I_W06		
E2	uwarunkowania prawne, ekonomiczne i techniczne projektów wdrożeniowych	I_W07		
E3	znaczenie i wpływ projektów wdrożeniowych na rozwój organizacji	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E4	uwzględniać niepewność, ryzyko oraz ograniczenia czasowe w planowaniu i realizacji projektów wdrożeniowych		I_U03	
E5	uczestniczyć w dyskusjach oraz wyrażać i uzasadniać opinie na temat projektów wdrożeniowych		I_U11	
E6	planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współpracować w zespołach projektowych		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	uwzględniania aspektów społecznych i interesu publicznego w realizacji projektów wdrożeniowych			I_K04

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte)	W
E2	zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte)	W
E3	zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte)	W
E4	prezentacja projektu i obrona przyjętych rozwiązań	Ć
E5	prezentacja projektu i obrona przyjętych rozwiązań	Ć
E6	opracowanie projektu zespołowego o charakterze wdrożeniowym	Ć
E7	opracowanie projektu zespołowego o charakterze wdrożeniowym	Ć

Literatura podstawowa	1	The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge, Eighth edition, Project Management Institute, Newtown Square 2025.
	2	Sanghera P., PMP® in Depth - Project Management Professional Certification Study Guide for the PMP® Exam (3rd Edition), Apress, an imprint of Springer Nature, Berkeley, CA 2019, https://dl.ojocv.gov.et/admin/_book/PMP%C2%AE%20in%20Depth_%20Project%20Management%20Professional%20Certification%20Study%20Guide%20for%20the%20PMP%C2%AE%20Exam%20(%20PDFDrive%20).pdf [05.05.2026]
	3	Layton M.C., Ostermiller S.J., Kynaston D.J., Zwinne zarządzanie projektami, Helion, Gliwice 2024.
	4	Microsoft Learn – Project (Microsoft), https://learn.microsoft.com/en-us/project/ [05.05.2026]

Literatura uzupełniająca	1	Trocki M. (red.), Metodyki i standardy zarządzania projektami, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.		
	2	Sanghera P., CAPM® in Depth: Certified Associate in Project Management Study Guide for the CAPM® Exam, Apress, Berkeley, CA 2019: https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-3664-2 [05.05.2026].		
	3	Layton M.C., Ostermiller S.J., Kynaston D.J., Scrum dla bystrzaków, Helion, Gliwice 2023.		
	4	AXELOS (PRINCE2, https://www.axelos.com [05.05.2026].		
	5	Project Management Institute (PMI), https://www.pmi.org [05.05.2026].		
	6	ScrumGuides.org, https://scrumguides.org/ [05.05.2026].		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Ewa Chodakowska, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Podstawy analizy i mapowania procesów							Kod	Z1zip4s.001		
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	30							Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								Z1zip1s.003			
Cele zajęć	Nauczenie studentów analizy, mapowania i oceny procesów biznesowych oraz identyfikacji możliwości ich usprawniania i automatyzacji.										
Ramowe treści programowe	Procesy biznesowe, typy procesów, analiza procesu, granice procesu, klient procesu, przepływ pracy, mapowanie procesu, Flow Chart, czynności procesowe, pomiar czasu, analiza czynności, diagnoza procesu, KPI, automatyzacja procesów, usprawnianie procesów.										
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							30	30		30
	przygotowaniem do bieżących zajęć							12			12
	wykonaniem projektu							8			8
	Razem godzin:							50	30		50
	Razem punktów ECTS:							2	1,2		2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne
									I_U01; I_U05; I_U07		I_K03; I_K05
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Omówienie celu i zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do analizy i mapowania procesów.									
	2	Proces, zadanie, procedura, projekt — rozróżnienie na przykładach.									
	3	Procesy biznesowe, typy i katalogi procesów w organizacjach.									
	4	Wybór procesu do analizy. Ustalenie początku, końca i rezultatu procesu. Granice procesu.									
	5	Definiowanie klienta procesu i jego wymagań.									
	6	Identyfikacja wykonawców, punktów przekazania pracy, kroków procesu.									
	7	Modelowanie procesu w logice przepływu pracy Flow Chart.									
	8	Czynności elementarne dla procesu lub jego fragmentu, pomiar czasu, mini-chronometraż z wykorzystaniem karty obserwacji.									
	9	Kwalifikacja typów czynności w procesie lub fragmencie procesu, analiza i ocena.									
	10	Diagnoza procesu: gdzie proces traci czas i jakość, miejsca możliwych błędów, incydentów, nieciągłości.									
	11	Mierniki procesu i podstawowa karta KPI.									
	12	Kwalifikacja czynności do automatyzacji przebiegu procesowego.									
	13	Poszukiwanie narzędzi i metod automatyzacji przebiegu procesów, ocena porównawcza wariantów.									
	14	Kwalifikacja czynności do wsparcia przez agentów AI.									
	15	Raport końcowy - mapa, pomiary, diagnoza, rekomendacje. Zaliczenie ćwiczeń.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
Forma zaliczenia	Ć wykonanie projektu										

Warunki zaliczenia	Ć	Podstawą zaliczenia zajęć jest wykonanie projektu w zespole. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51-60% ocena 3,0; 61-70% ocena 3,5; 71-80% ocena 4,0; 81-90% ocena 4,5; 91-100% ocena 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystać wiedzę z zakresu analizy i mapowania procesów do identyfikacji, diagnozowania i rozwiązywania problemów organizacyjnych oraz projektowania usprawnień procesów biznesowych		I_U01	
E2	wykorzystać metody oraz narzędzia analizy procesów, w tym narzędzia do mapowania, pomiaru, oceny i doskonalenia procesów w przedsiębiorstwie		I_U05	
E3	wykorzystywać metody analityczne, obserwacyjne i pomiarowe do identyfikacji, modelowania i oceny procesów, z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych, ekonomicznych i etycznych oraz możliwości ich usprawniania		I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	odpowiedzialnego wykonywania analiz procesów, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rzetelnego opracowywania wyników i rekomendacji usprawnień			I_K03
E5	kreatywnego poszukiwania i proponowania usprawnień procesów z uwzględnieniem innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych, technologicznych oraz zasad zrównoważonego rozwoju			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	wykonanie projektu	Ć		
E2	wykonanie projektu	Ć		
E3	wykonanie projektu	Ć		
E4	wykonanie projektu	Ć		
E5	wykonanie projektu	Ć		
Literatura podstawowa	1	Taulli T., Rakowski P., Zrobotyzowana automatyzacja procesów: Tworzenie i wdrażanie systemów RPA, Helion, Gliwice 2024.		
	2	Majczyk J., Projektowanie procesów biznesowych zorientowanych na klienta, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2022.		
	3	Grzesiak M., Modelowanie procesów biznesowych z wykorzystaniem narzędzi iGrafx Process 2015, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2018.		
	4	Grajewski P., Organizacja procesowa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2016.		
	5	Jacka J.M., Keller P.J., Business process mapping: Improving customer satisfaction, John Wiley & Sons 2009.		
Literatura uzupełniająca	1	Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A., Fundamentals of Business Process Management, Springer 2018.		
	2	Wołk R., Normowanie pracy – metody. Efektywne i racjonalne planowanie, Wiedza i Praktyka, Warszawa 2013.		
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Podstawy obróbki CNC						Kod	Z1zip4s.002	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	15		15	30				Punkty ECTS	7
Program obowiązuje od		2026/2027							
Zajęcia wprowadzające		-							
Cele zajęć	Dostarczenie i opanowanie wiedzy dotyczącej obrabiarek sterowanych numerycznie. Zaznajomienie ze strukturą i zasadą działania komputerowego sterowania numerycznego. Poznanie ogólnych zasad sporządzania programów sterujących pracą obrabiarki. Zapoznanie z problemami współczesnych technik obróbki elementów oraz zaprezentowanie ogólnych tendencji panujących w przemyśle wytwórczym. Nabycie umiejętności samodzielnego programowania i obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie. Rozwijanie świadomości potrzeby podejmowania samokształcenia do rozwiązywania nietypowych problemów z zakresu inżynierii mechanicznej.								
Ramowe treści programowe	Wykorzystanie technologii CNC w kontekście cyfryzacji przemysłu. Przegląd wybranych procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem obróbki skrawaniem. Strategie obróbki oraz wpływ parametrów skrawania na jakość i wydajność procesu. Istota sterowania numerycznego (CNC), budowa i zasada działania obrabiarek sterowanych numerycznie, w tym wieloosiowych centrów obróbkowych. Klasyfikacja układów sterowania obrabiarek oraz architektura systemów sterowania CNC. Systemy DNC (Direct Numerical Control) i AC (Adaptive Control). Struktura programu sterującego CNC: układy współrzędnych, układy odniesienia, interpolacja ruchów (punktowa, liniowa, kołowa), podstawowe i zaawansowane funkcje sterujące. Programowanie obróbki w systemie SINUMERIK – składnia programu, cykle oraz optymalizacja programów. Narzędzia obróbcze: dobór, korekcia i kompensacja promienia narzędzia, systemy narzędziowe. Programowanie parametryczne (R-parametry), wykorzystanie podprogramów, tworzenie cykli obróbkowych. Systemy komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM oraz integracja CAD/CAM z systemami sterowania obrabiarek. Podstawy symulacji procesów obróbkowych oraz weryfikacji programów CNC w środowiskach wirtualnych (Digital Twin). Trendy rozwojowe obrabiarek CNC. Studia przypadków zastosowań technologii CNC w przemyśle, ze szczególnym uwzględnieniem produkcji komponentów o złożonej geometrii.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						15	15	
	udziałem w innych formach zajęć						45	45	45
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						15		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						100		100
	Razem godzin:						175	60	145
	Razem punktów ECTS:						7	2,4	5,8
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza I_W02; I_W05	Umiejętności I_U02; I_U06; I_U08	Kompetencje społeczne I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz					Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2027/2028							
Wykład									
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu. Rola technologii CNC we współczesnym przemyśle.								
2	Przykłady procesów wytwarzania, miejsce obróbki skrawaniem w cyklu produkcyjnym. Podstawowe parametry skrawania.								
3	Obrabiarki konwencjonalne i CNC. Budowa, zasada działania, różnice, zastosowania.								
4	Istota sterowania numerycznego. Geneza, rozwój, podstawowe zasady sterowania.								
5	Budowa obrabiarek CNC. Elementy konstrukcyjne, układy napędowe, systemy sterowania.								
6	Układy współrzędnych i punkty charakterystyczne. Układy odniesienia, punkty zerowe, transformacje układów współrzędnych.								
7	Struktura programu CNC. Budowa programu, funkcje G-code, organizacja kodu.								
8	Podstawy ruchów narzędzia i rodzaje interpolacji.								
9	Narzędzia obróbcze i ich obsługa. Dobór narzędzi, wymiana, korekcia i kompensacja promienia.								
10	Programowanie w systemie SINUMERIK. Przykłady programów, tworzenie kodu.								

Treści programowe	11	R-parametry, podprogramy, standardowe cykle obróbcze.
	12	Systemy DNC (Direct Numerical Control) i AC (Adaptive Control).
	13	Wprowadzenie do systemów CAM, symulacja i weryfikacja programów CNC.
	14	Trendy rozwojowe CNC. Automatyzacja i integracja systemów.
	15	Zaliczenie wykładu.
	Projekt	
	1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie harmonogramu zajęć i sposobu zaliczenia projektu. Wprowadzenie do tematyki obrabiarek CNC. Porównanie funkcjonalności obrabiarek klasycznych i obrabiarek sterowanych numerycznie.
	2	Omówienie struktury i prezentacja podstawowych adresów programu Sinumerik 840D.
	3	Omówienie funkcjonalności adresów przygotowawczych i technologicznych.
	4	Prezentacja symulatora SinuTrain i oprogramowania Sinumerik 840D.
	5	Omówienie poszczególnych funkcjonalności interfejsu programowego symulatora SinuTrain.
	6	Kolokwium z zagadnień związanych z programowaniem CNC w języku Sinumerik 840D oraz znajomości interfejsu programowego SinuTrain.
	7	Programowanie obróbki frezerskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem G-kodów. Część 1.
	8	Programowanie obróbki frezerskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem G-kodów. Część 2.
	9	Programowanie obróbki frezerskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopMill. Część 1.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	10	Programowanie obróbki frezerskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopMill. Część 2.
	11	Programowanie obróbki tokarskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem G-kodów.
	12	Programowanie obróbki tokarskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopTurn. Część 1.
	13	Programowanie obróbki tokarskiej wybranych elementów przedstawionych na rysunku wykonawczym z wykorzystaniem ShopTurn. Część 2.
	14	Podsumowanie i omówienie przygotowanych programów obróbkowych. Ewentualne uzupełnienie i optymalizacja stworzonych programów obróbkowych.
	15	Zaliczenie projektów cząstkowych i ich obrona.
	Laboratorium	
	1	Zajęcia wprowadzające. BHP i organizacja pracy w laboratorium. Wprowadzenie do programowania maszyn CNC. (2h)
	2	Podstawy obsługi obrabiarki CNC, obróbka z wykorzystaniem interpolacji punktowej oraz liniowej. (2h)
	3	Obróbka frezarska z wykorzystaniem interpolacji kołowej i kompensacji promienia narzędzia. (2h)
	4	Programowanie z wykorzystaniem frezarskich cykli obróbkowych. (2h)
	5	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem parametrów R. (2h)
	6	Podstawy pracy w środowisku oprogramowania CAD/CAM. (2h)
	7	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem Autodesk Inventor CAM Ultimate. (2h)
	8	Zaliczenie laboratorium. (1h)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	P	metoda projektów; pokaz; symulacje
	L	ćwiczenia laboratoryjne
Forma zaliczenia	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	W	zaliczenie pisemne w formie testu z pytaniami otwartymi i zamkniętymi
	P	kolokwium pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi; projekty praktyczne
	L	ocena sprawozdań; sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń
	Zaliczenie pisemne ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu:	
	W	51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Warunki zaliczenia

Ocena z projektu jest średnią ocen z projektów cząstkowych i kolokwium. Za projekty cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 15 pkt (łącznie 30 punktów). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny.

Wystawienie oceny na podstawie następującego schematu:

- P
- 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0;
 - 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5;
 - 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0;
 - 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5;
 - 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Ocena z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów na zajęciach. Za sprawozdanie można uzyskać 15 pkt. (3 pkt. - opis ćwiczenia, jakość i poprawność szkiców, 8 pkt. - program sterujący i weryfikacja geometrii i 4 pkt. - wnioski). Na sprawdzianach z przygotowania do ćwiczeń są 3 pytania otwarte oceniane po 3 pkt. Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu:

- L
- 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0;
 - 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5;
 - 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0;
 - 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5;
 - 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	budowę, zasadę działania oraz zastosowanie obrabiarek CNC w procesach produkcyjnych	I_W02		
E2	strukturę programów CNC oraz zasady programowania w systemie SINUMERIK	I_W02; I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	planować i realizować czynności związane z przygotowaniem obrabiarki CNC do pracy		I_U02; I_U06; I_U08	
E4	tworzyć i uruchamiać programy CNC dla wybranych operacji technologicznych		I_U02; I_U08	
E5	weryfikować i korygować programy CNC z wykorzystaniem symulacji lub uruchomienia próbnego		I_U02; I_U06; I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu programowania CNC			I_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowe	W
E3	projekty praktyczne cząstkowe; ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	P, L
E4	kolokwium; projekty praktyczne cząstkowe; ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	P, L
E5	kolokwium; projekty praktyczne cząstkowe; ocena sprawozdań	P, L
E6	kolokwium; projekty praktyczne cząstkowe	P, L

Literatura podstawowa	1	Gola A., Kost G.G., Zajac J., Integracja zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów wytwarzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.
	2	Habrat W., Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2015.
	3	SINUMERIK 808D Frezowanie, część 2, Programowanie (instrukcje Siemens), strona internetowa [dokument elektroniczny] tryb dostępu: https://cache.industry.siemens.com .
	4	Skawiński P., Siemiński P., Małkiński J., Programowanie i budowa obrabiarek CNC: Komputerowo Wspomagane Wytwarzanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2025.
	5	Zalewski A., Grzesik W., Deja M., Jarosz K.K., Ruszaj A., Obrabiarki CNC: podstawy funkcjonowania i programowania, procesy ubytkowe, przyrostowe i hybrydowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.
	1	Grzesik W., Niesłony P., Kiszka P., Programowanie obrabiarek CNC, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Literatura uzupełniająca

-
2	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
-
3	Kaczmarek J. (red.), Projektowanie uchwytów i obróbki skrawaniem dla różnych seryjności, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych we Włocławku, Włocławek 2023.
-
4	Stryczek R., Pytlak B., Elastyczne programowanie obrabiarek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
-
5	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.
-
6	Zaborowski T. (red.), Manufacturing technologies, Institute for Scientific Research and Expertise, Gorzów Wielkopolski; Polish Academy of Sciences, Poznań 2019.
-

Koordynator zajęć:

dr inż. Krzysztof Łukaszewicz

Data:

2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Badania operacyjne i symulacja procesów							E	Kod	Z1zip4s.003		
									Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4			
	15			30				Punkty ECTS	4			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								Z1zip1s.002; Z1zip2s.001				
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami badań operacyjnych oraz symulacji procesów, wykorzystywanymi w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i organizacyjnych. Studenci nabędą umiejętności modelowania, analizy i optymalizacji procesów z wykorzystaniem metod matematycznych, narzędzi symulacyjnych oraz danych rzeczywistych, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, systemowych i zrównoważonego rozwoju.											
Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do badań operacyjnych w inżynierii produkcji oraz podstaw modelowania i optymalizacji problemów decyzyjnych. Metody budowy modeli optymalizacyjnych oraz ich zastosowania w zarządzaniu zapasami, logistyce, transporcie, harmonogramowaniu zadań oraz problemach cięcia i pakowania. Zagadnienia modelowania sieciowego i analizy wielokryterialnej oraz symulacja procesów. Praktyczne wykorzystanie narzędzi informatycznych do analizy modeli, interpretacji wyników, oceny ekonomicznej oraz analizy scenariuszy decyzyjnych z uwzględnieniem aspektów zrównoważonego rozwoju.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30		
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4			
	przygotowaniem do egzaminu							8				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							16		16		
	przygotowaniem do zaliczenia							10		10		
	wykonaniem projektu							10		10		
	przygotowaniem prezentacji							7		7		
	Razem godzin:							100	49	73		
	Razem punktów ECTS:							4	2,0	2,9		
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
I_W01; I_W06								I_U04; I_U07; I_U13	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował	dr Justyna Kozłowska							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Wykład												
1	Rola badań operacyjnych w inżynierii produkcji. Współczesne wyzwania: cyfryzacja, zrównoważony rozwój systemów produkcyjnych.											
2	Wprowadzenie do modelowania procesów. Klasyfikacja problemów decyzyjnych.											
3	Programowanie liniowe. Konstrukcja modelu. Formułowanie zadań, funkcja celu i ograniczenia.											
4	Triple Bottom Line w modelowaniu problemów optymalizacyjnych.											
5	Problem cięcia i pakowania. Minimalizowanie odpadów. Optymalizacja w zarządzaniu zapasami.											
6	Zagadnienie transportowe. Optymalizacja łańcucha dostaw. Minimalizacja kosztów transportu.											
7	Problemy przydziału i harmonogramowania zadań - metody i narzędzia.											
8	Modelowanie sieciowe (najkrótsza ścieżka, maksymalny przepływ, CPM/PERT).											
9	Analiza problemów wielokryterialnych - zrównoważona optymalizacja.											
10	Wprowadzenie do teorii kolejek. Analiza systemów obsługi.											
11	Wprowadzenie do symulacji procesów.											
12	Symulacja zdarzeń dyskretnych. Metoda Monte Carlo - losowość i rozkłady prawdopodobieństwa.											
13	Aspekty ekonomiczne i zrównoważone w modelowaniu - nowoczesne KPI w raporcie inżyniera.											
14	Wykorzystanie badań operacyjnych i metod symulacyjnych w praktyce - success stories											
15	Podsumowanie wykładu											

Treści programowe		Projekt				
		1	Zapoznanie studentów z zakresem tematycznym zajęć oraz warunkami zaliczenia. Specyfikacja problemu decyzyjnego.			
		2	Budowa modelu programowania liniowego. Rozwiązywanie zadań, interpretacja rozwiązań.			
		3	Zagadnienia cięcia i pakowania, optymalizacja zapasów.			
		4	Modele logistyczne w projekcie (elementy transportowe, optymalizacja przepływów).			
		5	Analiza wyników i wrażliwości. Analiza scenariuszy "co-jeśli".			
		6	Problemy wielokryterialne w inżynierii produkcji.			
		7	Kolokwium sprawdzające.			
		8	Narzędzia informatyczne w optymalizacji problemów z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji (np. Excel Solver, Simul 8, Flexsim).			
		9	Wprowadzenie do symulacji procesów z wykorzystaniem wybranego narzędzia.			
		10	Modelowanie i symulacja wybranego procesu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, cz. 1.			
		11	Modelowanie i symulacja wybranego procesu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, cz. 2.			
		12	Analiza scenariuszy decyzyjnych, analiza przepustowości i czasu.			
		13	Ocena ekonomiczna i systemowa, ocena elementów zrównoważonego rozwoju.			
		14	Przygotowanie raportu i prezentacji.			
		15	Prezentacja projektów i dyskusja wyników. Zaliczenie ćwiczeń.			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład problemowy; wykład informacyjny z elementami prezentacji multimedialnej			
		P	rozwiązywanie zadań i problemów (problem-solving); metoda projektowa (problem-based learning); symulacje; dyskusja dydaktyczna			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład problemowy; wykład informacyjny z elementami prezentacji multimedialnej			
Forma zaliczenia		W	egzamin pisemny (test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)			
		P	zaliczenie pisemne (zadania obliczeniowe); realizacja projektu zespołowego; prezentacja i obrona projektu			
Warunki zaliczenia		W	O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów z egzaminu (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.			
		P	Zaliczenie na podstawie sumy punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego oraz realizacji zadania projektowego. Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.			
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie						
E1	metody badań operacyjnych (w szczególności programowanie liniowe i modele sieciowe) oraz podstawy symulacji procesów, wykorzystywane w analizie i optymalizacji systemów produkcyjnych i usługowych		I_W01			
E2	znaczenie metod optymalizacji i symulacji w kontekście współczesnych wyzwań, w tym cyfryzacji i zrównoważonego rozwoju systemów produkcyjnych		I_W06			
Umiejętności: student potrafi						
E3	pozyskiwać i analizować dane oraz wykorzystywać je do budowy modeli decyzyjnych i symulacyjnych, a także interpretować uzyskane wyniki			I_U04		
E4	formułować i rozwiązywać deterministyczne zadania inżynierskie z wykorzystaniem metod badań operacyjnych oraz implementować matematyczne modele optymalizacyjne w wybranym narzędziu informatycznym, uwzględniając kryteria ekonomiczne oraz środowiskowe			I_U07		
E5	budować i analizować dynamiczne modele symulacyjne procesów z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania, przeprowadzać eksperymenty symulacyjne oraz oceniać różne warianty decyzyjne z uwzględnieniem aspektów systemowych, ekonomicznych oraz zasad zrównoważonego rozwoju			I_U07		
E6	pracować w zespole przy realizacji projektu, przyjmując odpowiedzialność za powierzone zadania, a także formułować wnioski, argumentować proponowane rozwiązania			I_U13		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do						

E7	do krytycznej oceny wyników analiz i modeli oraz dostrzega ograniczenia stosowanych metod	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	przygotowanie projektu	P
E4	zaliczenie pisemne; przygotowanie projektu	P
E5	przygotowanie projektu	P
E6	przygotowanie projektu; prezentacja i obrona projektu	P
E7	przygotowanie projektu; prezentacja i obrona projektu	P
Literatura podstawowa	1 Kukuła K. (red.), Jędrzejczyk Z., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.	
	2 Dereń A., Malik G., Szydłowski M., Badania operacyjne: wybrane metody i zadania. Podręcznik dla studentów kierunków ekonomicznych i technicznych, Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie, Kraków 2022.	
	3 Woźniak A., Badania operacyjne w logistyce i zarządzaniu produkcją, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu, Nowy Sącz 2010 (część 1), 2012 (część 2).	
	4 Gajda J., Jadczyk R. (red.), Badania operacyjne: przykłady zastosowań, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015.	
	5 Szapiro T. (red.), Decyzje menedżerskie z Excelem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.	
Literatura uzupełniająca	1 Kaczmar I., Komputerowe modelowanie i symulacje procesów logistycznych w środowisku Flexsim, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.	
	2 Wierzbicki A.P., Teoria i praktyka wspomagania decyzji, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2018.	
	3 Zielińska T., Żurawska M.S., Optymalizacja w sterowaniu i podejmowaniu decyzji, Wydanie 2 poprawione, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.	
	4 Kurs MOOC „Wielokryterialne metody optymalizacji procesów decyzyjnych” dostępny online: https://discovery.navoica.pl/course-v1:PolitechnikaBialostocka+PB.WIZ.05+2022_2/about	
Koordynator zajęć:	dr Justyna Kozłowska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania		
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Logistyka wewnętrzna i zrównoważony SCM w przedsiębiorstwie						Kod	Z1zip4s.004	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	15	15						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od							2026/2027		
Zajęcia wprowadzające							-		
Cele zajęć	Wyposażenie studentów w wiedzę, umiejętności i kompetencje pozwalające na efektywne i odpowiedzialne projektowanie przepływów materiałowych oraz informacyjnych wewnątrz organizacji, jak i w całym łańcuchu dostaw.								
Ramowe treści programowe	Fundamenty logistyki wewnętrznej (Intralogistyka). Struktura procesów magazynowych. Infrastruktura techniczna. Transport wewnętrzny. Jednostki ładunkowe i opakowania. Klasyfikacja zapasów ABC/XYZ, poziom obsługi i zapas bezpieczeństwa. Zarządzanie zapasami. Projektowanie layoutu logistycznego. Zrównoważony Łańcuch Dostaw (Sustainable SCM). Koncepcja Triple Bottom Line. Ślad węglowy w logistyce. Ekologistyka i logistyka zwrotna. Technologie i Cyfryzacja (Logistyka 4.0). Systemy informatyczne. Nowoczesne technologie identyfikacji. Internet Rzeczy (IoT) i AI w logistyce. Automatyzacja magazynów i transportu wewnętrznego, AGV i AMR. Zarządzanie relacjami i ryzykiem. Partnerstwo w łańcuchu dostaw. Odporność łańcucha dostaw (Resilience).								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						15	15	
	udziałem w innych formach zajęć						15	15	15
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						5		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						10		10
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						5		5
	Razem godzin:						50	30	30
	Razem punktów ECTS:						2	1,2	1,2
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W04; I_W06	I_U05; I_U09	I_K05
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Maciej Dobrzyński						Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028								
Treści programowe	Wykład								
	1 Wprowadzenie do współczesnego SCM.								
	2 Architektura logistyki wewnętrznej. Transport wewnętrzny.								
	3 Infrastruktura magazynowa i techniki składowania. Jednostki ładunkowe i opakowania.								
	4 Zarządzanie zapasami w dobie niepewności - klasyfikacja zapasów ABC/XYZ, poziom obsługi i zapas bezpieczeństwa.								
	5 Projektowanie layoutu logistycznego i procesów kompletacji.								
	6 Logistyka 4.0 i cyfrowy bliźniak (Digital Twin).								
	7 Zrównoważony Łańcuch Dostaw (Sustainable SCM). Koncepcja Triple Bottom Line.								
	8 Zielony Magazyn (Green Warehousing).								
	9 Ekologistyka i logistyka zwrotna.								
	10 Dekarbonizacja transportu i dystrybucji.								
	11 Systemy IT w logistyce. Nowoczesne technologie identyfikacji.								
	12 Internet Rzeczy (IoT) i AI w logistyce. Automatyzacja magazynów i transportu wewnętrznego, AGV i AMR.								
	13 Zarządzanie relacjami i ryzykiem. Partnerstwo w łańcuchu dostaw. Odporność łańcucha dostaw (Resilience).								
	14 Przyszłość SCM i Logistyki.								
	15 Zaliczenie wykładu.								
		Ćwiczenia audytoryjne							
1 Analiza przepływu materiałowego (VFM).									
2 Wymiarowanie magazynu.									
	3 Metody kompletacji zamówień.								

	4	Zarządzanie zapasami w praktyce.
	5	Kalkulacja kosztów logistycznych.
	6	Audyt ekologiczny łańcucha dostaw.
	7	Wybór dostawcy (Multi-criteria Decision Making).
	8	Projektowanie logistyki zwrotnej.
	9	Optymalizacja opakowań i jednostek ładunkowych.
	10	Zrównoważone zakupy (Sustainable Procurement).
	11	Systemy informatyczne w akcji.
	12	Symulacja ryzyka w łańcuchu dostaw.
	13	Analiza opłacalności automatyzacji.
	14	Projektowanie łańcucha dostaw przyszłości.
	15	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; studium przypadku; dyskusja dydaktyczna
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne w formie testowej z pytaniami zamkniętymi
	Ć	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów w teście zaliczeniowym (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.
	Ć	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje uzyskanie co najmniej połowy z sumy punktów z ocen za zadania rachunkowe i kolokwium (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu koncepcje intralogistyki oraz zrównoważonych łańcuchów dostaw	I_W04		
E2	fundamentalne dylematy zarządzania logistyką wewnętrzną i łańcuchami dostaw, wynikające z aktualnej sytuacji geopolitycznej	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	właściwie dobrać i zastosować metody oraz narzędzia do kalkulacji i analizy danych niezbędnych do zarządzania logistyką w przedsiębiorstwie		I_U05	
E4	zaprojektować layout logistyczny, przebieg procesów wewnątrz przedsiębiorstwa oraz łańcuch dostaw		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	kreatywnego myślenia i działania oraz dbania o zrównoważony rozwój systemów logistycznych i łańcuchów dostaw			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne w formie testowej z pytaniami zamkniętymi		W	
E2	zaliczenie pisemne w formie testowej z pytaniami zamkniętymi		W	
E3	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych		Ć	
E4	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych		Ć	
E5	kolokwium z pytaniami opisowymi; ocena zadań rachunkowych		Ć	

Literatura podstawowa	1	Blaik P., Logistyka: koncepcja zintegrowanego zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.
	2	Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2021.
	3	Bukowski L., Sobczak P., Zarządzanie logistyczne w biznesie, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2017.
	4	Słowiński B., Inżynieria zarządzania procesami logistycznymi, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2009.
Literatura uzupełniająca	1	Świerczek A., Rezyliencje łańcuchy dostaw jako złożone systemy adaptacyjne, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.
	2	Coyle J.J., Bardi J.E., Langley Jr. C.J., Kempny D. (red.), Zarządzanie logistyczne, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.

3 Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.

Koordynator zajęć:	dr inż. Maciej Dobrzyński	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA						Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Podstawy programowania Python i bazy danych w inżynierii produkcji						Kod	Z1zip4s.005			
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	30						Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z podstawami programowania w języku Python oraz wykorzystania baz danych w inżynierii produkcji. Studenci nabywają umiejętności przetwarzania, analizy i interpretacji danych produkcyjnych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Zajęcia przygotowują do wspierania procesów decyzyjnych i optymalizacji procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwie.										
Ramowe treści programowe	Podstawy programowania w języku Python: składnia, typy danych, struktury (listy, słowniki, krotki), instrukcje warunkowe, pętle oraz funkcje; biblioteki w zakresie przetwarzania danych produkcyjnych. W części dotyczącej baz danych: zagadnienia relacyjnych baz danych, języka SQL, integracja Pythona z bazami danych (np. SQLite). Zajęcia obejmują również wizualizację danych w bibliotekach matplotlib i seaborn oraz analizę przypadków danych produkcyjnych i ich interpretację na potrzeby decyzji w inżynierii produkcji.										
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach						0	0			
	udziałem w innych formach zajęć						30	30	30		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						33		33		
	przygotowaniem do zaliczenia						12		12		
	Razem godzin:						75	30	75		
	Razem punktów ECTS:						3	1,2	3,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_U05; I_U07; I_U09	I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował	dr Joanna Jakuszewicz						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
	Ćwiczenia audytoryjne										
	1 Wprowadzenie do środowiska Python i danych produkcyjnych.										
	2 Operacje na danych i podstawowe obliczenia.										
	3 Struktury danych.										
	4 Instrukcje warunkowe i decyzje produkcyjne.										
	5 Pętle i automatyzacja obliczeń.										
	6 Funkcje i modularność kodu.										
	7 Wprowadzenie do baz danych.										
	8 SQL – podstawy zapytań.										
	9 SQL – agregacja danych.										
	10 SQL – łączenie tabel.										
	11 Integracja Python z bazami danych - SQLite.										
	12 Wizualizacja danych.										
	13 Dane w zrównoważonej produkcji.										
	14 Inteligentna produkcja i dane IoT.										
	15 Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia praktyczne przy komputerze z rozwiązywaniem zadań; praca indywidualna i w małych zespołach; dyskusja i interpretacja wyników analiz									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
Forma zaliczenia	Ć	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych									

Warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie wyniku kolokwium z materiału z ćwiczeń (70%) oraz aktywności (10%) i pracy na zajęciach (20%). Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
		Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi			
E1	używać języka Python i SQL do analizy danych produkcyjnych		I_U05
E2	stosować podstawowe metody analizy danych oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań związanych z analizą i interpretacją danych produkcyjnych		I_U07
E3	zaprojektować i wykonać analizę danych produkcyjnych z użyciem Pythona i baz danych, w tym przygotowanie i wizualizację wyników		I_U09
Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E4	interpretacji i oceny wyników analiz danych		I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć	
E2	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć	
E3	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć	
E4	kolokwium; aktywność na zajęciach oraz poprawność wykonania zadań praktycznych	Ć	
Literatura podstawowa	1	Downey A.B., Myślenie statystyczne: jak analizować dane i wydobywać z nich wiedzę, Helion, Gliwice 2025.	
	2	VanderPlas J., Python data science: niezbędne narzędzia do pracy z danymi, Helion, Gliwice 2024.	
	3	Goldmeier J., Mistrz analizy danych: od danych do wiedzy, Helion, Gliwice 2025.	
	4	Niksa-Rynkiewicz T., Projektowanie wiedzy: relacyjne bazy danych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2017.	
	5	Rockoff L., Język SQL: przyjazny podręcznik, Helion, Gliwice 2022.□	
Literatura uzupełniająca	1	Navlani A., Fandango A., Idris I., Python i praca z danymi: przetwarzanie, analiza, modelowanie i wizualizacja, Helion, Gliwice 2022.	
	2	Downey A.B., Myśl w języku Python! Nauka programowania, Helion, Gliwice 2025.	
	3	Dawson M., Python dla każdego. Podstawy programowania: od zera do bohatera, Helion, Gliwice 2023.	
	4	Barry P., Python: przewodnik dla uczących się podstaw Pythona, Helion, Gliwice 2024.	
	5	Hernandez M.J., Poolet M., Projektowanie baz danych dla każdego: przewodnik krok po kroku, Helion, Gliwice 2022.	
	6	DeBarros A., SQL w praktyce: jak dzięki danym uzyskiwać cenne informacje, Helion, Gliwice 2024.	
	7	Shields W., SQL: przewodnik dla początkujących: jak zacząć efektywną pracę z danymi, Helion, Gliwice 2023.	
	8	Teate R.M.P., SQL dla analityków danych: tworzenie zbiorów danych dla początkujących, Helion, Gliwice 2023.	
Koordynator zajęć:	dr Joanna Jakuszewicz		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Systemy ERP/MES/APS			Kod	Z1zip4s.006				
				Rodzaj zajęć	obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	15	15						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od				2026/2027					
Zajęcia wprowadzające				-					
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z architekturą, funkcjonalnością i rolą systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym. Szczególny nacisk położony jest na przepływ danych w czasie rzeczywistym oraz zrównoważone planowanie zasobów.								
Ramowe treści programowe	Architektura i hierarchia systemów przemysłowych. Systemy ERP. Zarządzanie kartotekami (produkty, BOM – struktury wyrobu, marszruty technologiczne). Planowanie zasobów produkcyjnych MRP II. Harmonogramowanie produkcji. Zdolności produkcyjne i obciążenie zasobów. Systemy APS. Identyfikowalność i śledzenie produkcji. Integracja ERP–MES–APS. Monitorowanie produkcji w czasie rzeczywistym i akwizycja danych z maszyn. Optymalizacja procesów produkcyjnych, dashboardsy menedżerskie. AI i Big Data w produkcji. Wykorzystanie AI i Big Data w predykcyjnym utrzymaniu ruchu i planowaniu. Rola systemów IT w raportowaniu ESG i optymalizacji zużycia energii.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach			15	15				
	udziałem w innych formach zajęć			15	15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu			5					
	przygotowaniem do bieżących zajęć			10		10			
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych			5		5			
	Razem godzin:			50	30	30			
	Razem punktów ECTS:			2	1,2	1,2			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne				
			I_W01; I_W04	I_U05; I_U07; I_U09	I_K01				
Cele i treści ramowe sformułował			dr inż. Maciej Dobrzyński	Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim			2027/2028						
Treści programowe	Wykład								
	1 Wprowadzenie do cyfrowego ekosystemu produkcji.								
	2 Architektura i hierarchia systemów przemysłowych. Systemy ERP (Enterprise Resource Planning).								
	3 Zarządzanie danymi podstawowymi (Master Data).								
	4 Planowanie potrzeb materiałowych (MRP) i zasobowych (MRP II).								
	5 Systemy APS (Advanced Planning and Scheduling).								
	6 Modelowanie ograniczeń w systemach APS.								
	7 Zrównoważone harmonogramowanie (Sustainable Scheduling). Zdolności produkcyjne i obciążenie zasobów.								
	8 Systemy MES (Manufacturing Execution System) jako serce hali produkcyjnej. Identyfikowalność i śledzenie produkcji. Integracja ERP–MES–APS.								
	9 Akwizycja danych i integracja pionowa (OT/IT).								
	10 Zarządzanie wydajnością i wskaźnik OEE. Optymalizacja procesów produkcyjnych, dashboardsy menedżerskie.								
	11 Systemy CMMS i TPM w strukturze MES.								
	12 Zarządzanie jakością w systemach cyfrowych (QMS/CAQ).								
	13 Analityka Big Data i sztuczna inteligencja w systemach produkcyjnych. Wykorzystanie AI i Big Data w predykcyjnym utrzymaniu ruchu i planowaniu.								
	14 Rola systemów IT w raportowaniu ESG i optymalizacji zużycia energii.								
15 Ewolucja systemów ERP/MES/APS. Zaliczenie wykładu.									
Ćwiczenia audytoryjne									

	1	Wprowadzenie do przedmiotu: Konfiguracja kont, nawigacja, logowanie, pojęcie transakcji.		
	2	Dane podstawowe I: materiał część 1.		
	3	Dane podstawowe II: materiał część 2.		
	4	Dane podstawowe III: kontrahenci.		
	5	Pozyskiwanie materiału.		
	6	Gospodarka magazynowa.		
	7	Wydanie materiału.		
	8	Sprzedaż I: tworzenie ofert i zleceń sprzedaży.		
	9	Sprzedaż II: realizacja dostawy, picking i wydanie towaru.		
	10	Fakturowanie i rozliczenia: zamykanie cyklu sprzedaży.		
	11	Pakowanie dostaw.		
	12	Zwrot towaru.		
	13	Dzielenie i łączenie dokumentów.		
	14	Systemy ERP/MES/APS w chmurze (Cloud Manufacturing).		
	15	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną; wykład problemowy		
	Ć	rozwiązywanie studiów przypadków; symulacje procesów biznesowych		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną; wykład problemowy		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne (testowe) z pytaniami zamkniętymi		
	Ć	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP		
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów w teście zaliczeniowym (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.		
	Ć	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów z kolokwium zaliczeniowego (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu metody analizy danych w systemach ERP oraz wspomaganie zarządzania jakością z wykorzystaniem tych systemów	I_W01; I_W04		
E2	w zaawansowanym stopniu proces wspomaganie decyzji z wykorzystaniem analiz dostarczanych przez systemy IT	I_W01; I_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	właściwie dobrać i wykorzystać zaawansowane narzędzia informatyczne (system SAP) do identyfikowania i rozwiązywania problemów w obszarze logistyki produkcji oraz do sprawnego zarządzania dokumentacją techniczną i handlową		I_U05	
E4	wykorzystać metody analityczne i symulacyjne w środowisku ERP do specyfikacji zadań inżynierskich oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych procesów		I_U07	
E5	realizować procesy biznesowe (pozyskiwanie materiałów, sprzedaż, obsługa zwrotów) zgodnie z zadaną specyfikacją, używając odpowiednio dobranych transakcji i narzędzi systemowych typowych dla inżynierii produkcji		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz danych wprowadzanych do systemu ERP, uznaje znaczenie poprawności danych w rozwiązywaniu problemów praktycznych i potrafi zasięgnąć opinii eksperta w przypadku wystąpienia złożonych błędów systemowych			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne (testowe)		W	
E2	zaliczenie pisemne (testowe)		W	
E3	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP		Ć	

E4	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć
E5	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć
E6	kolokwium zaliczeniowe - wykonanie wybranych procesów w systemie SAP	Ć
Literatura podstawowa	1 Sroka H. (red.), Zintegrowane systemy zarządzania ERP w gospodarce wirtualnej: praca zbiorowa, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2009.	
	2 Wornalkiewicz W., Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie : IC, MRP, ERP, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 2015.	
	3 Ćwikła G., System akwizycji informacji produkcyjnych dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.	
	4 Kisielnicki J., Pańkowska M., Sroka H. (red.), Zintegrowane systemy informatyczne: dobre praktyki wdrożeń systemów klasy ERP, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.	
Literatura uzupełniająca	1 Jokiel G. (red.), Zintegrowany system informatyczny SAP w nauce i dydaktyce, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.	
	2 Sagegg O.J., Alfnes E., ERP systems for manufacturing supply chains: applications, configuration, and performance, CRC Press: Taylor & Francis, Boca Raton 2022.	
	3 Missbach M., Anderson G., SAP w 24 godziny, Helion, Gliwice 2016.	
Koordynator zajęć:		Data:
dr inż. Maciej Dobrzyński		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć		Zintegrowany rozwój wyrobu i procesu					E		Kod		Z1zip4s.007		
									Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		4		
		15	15						Punkty ECTS		3		
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							Z1zip3s.001						
Cele zajęć		Przygotowanie studenta do skutecznego planowania i realizacji procesu wdrożenia wyrobu do produkcji poprzez integrację wymagań klienta, produktu, procesu i jakości w ramach NPI.											
Ramowe treści programowe		Proces NPI, zespół wdrożeniowy, role i odpowiedzialności, bramki decyzyjne, projektowanie współbieżne, projektowanie sekwencyjne, wymagania klienta, wymagania techniczne wyrobu, ocena wykonalności, prototypowanie, technologiczność, planowanie jakości, zatwierdzenie produkcji.											
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wycieszenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						15		15			
		udziałem w innych formach zajęć						15		15		15	
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4		4			
		przygotowaniem do egzaminu						15					
		przygotowaniem do bieżących zajęć						26				26	
		Razem godzin:						75		34		41	
		Razem punktów ECTS:						3		1,4		1,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_W04; I_W06		I_U03; I_U04; I_U05; I_U09		I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB					Data:		2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim							2027/2028						
Treści programowe		Wykład											
		1 Wprowadzenie do zajęć, organizacja, zasady zaliczenia.											
		2 Istota procesu NPI w firmie produkcyjnej, industrializacja wyrobu.											
		3 Role i odpowiedzialności w zespole wdrożeniowym.											
		4 Bramki decyzyjne w rozwoju wyrobu.											
		5 Projektowanie współbieżne wyrobu i procesu a projektowanie sekwencyjne.											
		6 Przekładanie wymagań klienta na wymagania techniczne wyrobu, cz. 1.											
		7 Przekładanie wymagań klienta na wymagania techniczne wyrobu, cz. 2.											
		8 Ocena wykonalności produkcyjnej wyrobu.											
		9 Rodzaje i funkcje prototypów.											
		10 Technologiczność, podstawy DFMA, cz. 1.											
		11 Technologiczność, podstawy DFMA, cz. 2.											
		12 APQP jako standard planowania jakości, cz. 1.											
		13 APQP jako standard planowania jakości, cz. 2.											
		14 PPAP i zatwierdzenie produkcji seryjnej.											
		15 Podsumowanie wiedzy z zakresu zintegrowanego rozwoju wyrobu i procesu.											
				Ćwiczenia audytoryjne									
				1 Zasady prowadzenia ćwiczeń, zasady zaliczenia zajęć.									
				2 Opracowanie mapy prostego procesu NPI.									
				3 Określanie wymagań klienta, VoC, cz. 1.									
4 Określanie wymagań klienta, VoC, cz. 2.													
		5 Przełożenie na wymagania techniczne, HoQ/QFD, cz. 1.											

	6	Przełożenie na wymagania techniczne, HoQ/QFD, cz. 2.
	7	Opracowanie planu testów prototypu, cz. 1.
	8	Opracowanie planu testów prototypu, cz. 2.
	9	Analiza DFMA dla prostego wyrobu, cz. 1.
	10	Analiza DFMA dla prostego wyrobu, cz. 2.
	11	Analiza wymagań IATF 16949 / APQP.
	12	Opracowanie mini-FMEA wyrobu, cz. 1.
	13	Opracowanie mini-FMEA wyrobu, cz. 2.
	14	Przygotowanie do PPAP, lista dowodów.
	15	Omówienie zbiorczych raportów z wykonanych ćwiczeń i zaliczenie końcowe.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	praca zespołowa studentów w małych grupach nad poszczególnymi zagadnieniami; dyskusja
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny
	Ć	ocena zbiorczego raportu ze zrealizowanych zadań ćwiczeniowych
Warunki zaliczenia	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji. Przedziały punktowe ocen: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej połowy z możliwych punktów. Przedziały punktowe ocen: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu systemy wprowadzania nowych wyrobów w zakładach przemysłowych	I_W04; I_W06		
E2	w zaawansowanym stopniu metody wykorzystywane w opracowaniu nowych wyrobów uwzględniające spełnienie potrzeb odbiorców i wysokiej jakości produkcji	I_W04; I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę w planowaniu jakości procesów na etapie powstawania wyrobów		I_U03	
E4	właściwie dobierać i wykorzystywać techniki właściwe dla procesów rozwoju nowych wyrobów		I_U05; I_U09	
E5	właściwie dobierać źródła i dokonywać krytycznej oceny, analizy i syntezy informacji na wszystkich etapach procesu powstawania wyrobu i jego industrializacji		I_U04	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	w pełni kreatywnego i przedsiębiorczego działania podczas tworzenia nowych wyrobów oraz ich industrializacji			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny	W		
E2	egzamin pisemny	W		
E3	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
E4	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
E5	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
E6	ocena raportu ze zrealizowanych ćwiczeń	Ć		
1	Duda J., Zarządzanie rozwojem wyrobów w ujęciu systemowym, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2016.			

Literatura podstawowa	2	Pająk E., Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3	Morris R., Projektowanie produktu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.	
	4	Rutkowski I.P., Rozwój nowego produktu: metody i uwarunkowania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.	
Literatura uzupełniająca	1	Ulrich K.T., Eppinger S.D., Yang M.C., Product Design and Development, McGraw-Hill 2026.	
	2	Podręcznik APQP — Advanced Product Quality Planning and Control Plan, Automotive Industry Action Group 2024.	
	3	Norma IATF 16949.	
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Zarządzanie jakością 4.0 i audyt					E	Kod	Z1zip4s.201	
								Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
		15	15						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od							2026/2027			
Zajęcia wprowadzające							-			
Cele zajęć		Rozwinięcie wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw zarządzania jakością, jakością 4.0 i zasad prowadzenia audytów w kontekście doskonalenia procesów produkcyjnych. Przygotowanie do odpowiedzialnego prowadzenia działalności inżynierskiej w przedmiotowym zakresie.								
Ramowe treści programowe		Podstawy zarządzania jakością, narzędzia jakości, analiza i doskonalenie procesów, system zarządzania jakością i audyt, koncepcja jakości 4.0 oraz nowoczesne technologie w zarządzaniu jakością.								
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych
		udziałem w wykładach					15	15		
		udziałem w innych formach zajęć					15	15		15
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4	4		
		przygotowaniem do egzaminu					6			
		przygotowaniem do bieżących zajęć					5			5
		wykonaniem projektu					5			5
		Razem godzin:					50	34		25
		Razem punktów ECTS:					2	1,4		1,0
		Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności
							I_W01; I_W04; I_W06	I_U01; I_U04; I_U10; I_U13	I_K01; I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Patrycja Rogowska					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2027/2028			
Wykład										
1		Omówienie celu i zakresu wykładu, warunków egzaminu oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zarządzania jakością.								
2		Co to jest jakość?								
3		Ewolucja jakości i zarządzania jakością.								
4		Podejście procesowe i zarządzanie jakością.								
5		Narzędzia jakości - część 1.								
6		Narzędzia jakości - część 2.								
7		Niezgodności i działania korygujące.								
8		Raport 8D i rozwiązywanie problemów.								
9		System zarządzania jakością.								
10		Audyt jakości – podstawy.								
11		Proces audytu.								
12		Niezgodności audytowe i CAPA.								
13		Audyt procesu produkcyjnego.								
14		Jakość 4.0.								
15		Technologie 4.0 w jakości i audycie. Przyszłość jakości.								
Treści programowe							Ćwiczenia audytoryjne			

	1	Omówienie celu i zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zarządzania jakością.
	2	Opracowanie założeń przedsiębiorstwa produkcyjnego.
	3	Identyfikacja wymagań jakościowych klienta.
	4	Mapowanie procesu realizacji produktu.
	5	Identyfikacja potencjalnych problemów jakościowych.
	6	Analiza przyczyn problemów jakościowych.
	7	Projekt działań korygujących i zapobiegawczych.
	8	Raport 8D.
	9	System zarządzania jakością.
	10	Przygotowanie dokumentacji audytowej.
	11	Planowanie audytu jakości.
	12	Realizacja audytu wewnętrznego.
	13	Analiza niezgodności audytowych i działania CAPA.
	14	Projekt cyfryzacji procesów jakościowych. Opracowanie koncepcji Quality 4.0 dla przedsiębiorstwa.
	15	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	wykonanie i obrona projektu
	W	Egzamin pisemny w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
Warunki zaliczenia	Ć	Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie projektu w zespole oraz jego obrona. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0. Ocena końcowa wynikać będzie z średniej arytmetycznej z dwóch: (1) wykonanie projektu, (2) obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	podstawowe koncepcje, metody oraz narzędzia zarządzania jakością i audytu wykorzystywane do analizy oraz doskonalenia procesów w przedsiębiorstwach produkcyjnych	I_W01		
E2	wybrane zagadnienia związane z systemami zarządzania jakością, audytem procesów oraz wykorzystaniem nowoczesnych technologii wspierających zarządzanie jakością w inteligentnej produkcji	I_W04		
E3	znaczenie cyfrowej transformacji przemysłu oraz wpływ koncepcji jakości 4.0 i technologii Przemysł 4.0 na współczesne zarządzanie jakością i rozwój przedsiębiorstw	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E4	wykorzystywać wiedzę z zakresu zarządzania jakością i audytu do identyfikacji, analizy oraz rozwiązywania problemów jakościowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych		I_U01	

E5	analizować i interpretować informacje oraz dane związane z procesami jakościowymi, audytami i funkcjonowaniem systemów zarządzania jakością	I_U04
E6	posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu zarządzania jakością, audytu oraz jakością 4.0 podczas opracowywania dokumentacji i prezentacji projektowych	I_U10
E7	planować i realizować zadania projektowe związane z zarządzaniem jakością i audytem oraz współpracować w zespole	I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E8	krytycznej oceny rozwiązań stosowanych w obszarze zarządzania jakością i audytu oraz odpowiedzialnego wykonywania obowiązków zawodowych	I_K01; I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	egzamin pisemny	W
E4	wykonanie projektu	Ć
E5	wykonanie projektu	Ć
E6	wykonanie i obrona projektu	Ć
E7	wykonanie i obrona projektu	Ć
E8	wykonanie i obrona projektu	Ć
Literatura podstawowa	1 Skrzypek E., Skrzypek A., Jakość 4.0 w warunkach czwartej rewolucji przemysłowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2023.	
	2 Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości: ze spojrzeniem w rzeczywistość 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.	
	3 Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.	
	4 Pająk E., Zarządzanie produkcją, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	5 Nowicki P., Kafel P., Sikora T., Wybrane zagadnienia zarządzania jakością: dokumentacja i audyt systemów zarządzania jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2020.	
Literatura uzupełniająca	1 Ibidapo T.A., From Industry 4.0 to Quality 4.0: An Innovative TQM Guide for Sustainable Digital Age Businesses, Springer, 2022.	
	2 PN-EN ISO 9001:2015 - Systemy zarządzania jakością - Wymagania	
	3 PN-EN ISO 19011:2018 - Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania	
Koordynator zajęć:	dr inż. Patrycja Rogowska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Zarządzanie jakością w cyklu życia wyrobów					E	Kod	Z1zip4s.202			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
		15	15						Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od									2026/2027			
Zajęcia wprowadzające									-			
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z kompleksowym podejściem do zarządzania jakością w całym cyklu życia wyrobu. Kształtowanie umiejętności identyfikacji i analizy problemów jakościowych oraz doboru metod i narzędzi wspierających doskonalenie jakości produktów i procesów. Przygotowanie do odpowiedzialnego prowadzenia działalności inżynierskiej w przedmiotowym zakresie.										
Ramowe treści programowe		Zagadnienia związane z zarządzaniem jakością w całym cyklu życia wyrobu – od identyfikacji potrzeb klienta i projektowania produktu, poprzez przygotowanie i realizację procesów produkcyjnych, aż po użytkowanie i wycofanie produktu z eksploatacji. Omawiane są współczesne koncepcje i systemy zarządzania jakością, identyfikacja i analiza problemów jakościowych oraz działania doskonalące w organizacjach produkcyjnych.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach						15	15			
		udziałem w innych formach zajęć						15	15	15		
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4	4			
		przygotowaniem do egzaminu						7				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						5		5		
		wykonaniem projektu						4		4		
		Razem godzin:						50	34	24		
		Razem punktów ECTS:						2	1,4	1,0		
		Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza I_W01; I_W04; I_W06	Umiejętności I_U01; I_U04; I_U10; I_U13	Kompetencje społeczne I_K01; I_K03
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Patrycja Rogowska						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim									2027/2028			
Treści programowe		Wykład										
		1	Omówienie celu i zakresu wykładu, warunków egzaminu oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do zarządzania jakością w cyklu życia wyrobu.									
		2	Pojęcie jakości i wymagania klienta. Ewolucja zarządzania jakością.									
		3	Cykl życia wyrobu i rola jakości.									
		4	Jakość w projektowaniu produktu.									
		5	Jakość w przygotowaniu produkcji.									
		6	Jakość w procesie produkcyjnym.									
		7	Niezgodności i analiza problemów jakościowych.									
		8	Działania korygujące i 8D.									
		9	System zarządzania jakością.									
		10	Jakość w użytkowaniu produktu.									
		11	Jakość w logistyce i łańcuchu dostaw.									
		12	Koniec życia produktu.									
		13	Audyt jakości w cyklu życia wyrobu.									
		14	Quality 4.0 i cyfryzacja jakości.									
		15	Przyszłość zarządzania jakością.									
												Ćwiczenia audytoryjne

	1	Omówienie celu i zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wybór produktu i definicja cyklu życia.
	2	Analiza klienta i wymagań jakościowych.
	3	Projektowanie produktu (jakość w fazie koncepcji).
	4	Mapowanie procesu wytwarzania.
	5	Analiza ryzyka produkcji.
	6	Kontrola jakości w produkcji.
	7	Analiza problemów jakościowych.
	8	CAPA i 8D.
	9	Jakość w użytkowaniu produktu.
	10	Jakość w łańcuchu dostaw.
	11	Koniec życia produktu.
	12	Audyt jakości w cyklu życia wyrobu.
	13	Koncepcja cyfryzacji jakości.
	14	Kompleksowa analiza jakości w cyklu życia wyrobu – projekt końcowy.
	15	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	wykonanie i obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	Egzamin pisemny w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie projektu w zespole oraz jego obrona. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0. Ocena końcowa wyników będzie z średniej arytmetycznej z dwóch: (1) wykonanie projektu, (2) obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia, metody i narzędzia zarządzania jakością stosowane w całym cyklu życia wyrobu, w tym zależności pomiędzy projektowaniem produktu, procesem produkcyjnym, użytkowaniem, audytem oraz cyfryzacją procesów jakościowych	I_W01		
E2	zagadnienia związane z zarządzaniem jakością w cyklu życia wyrobu, obejmujące projektowanie produktu, procesy produkcyjne, audyt jakości oraz nowoczesne technologie wspierające inteligentną i zrównoważoną produkcję	I_W04		
E3	znaczenie cyfrowej i zrównoważonej transformacji przemysłu oraz wpływ koncepcji Quality 4.0 na rozwój współczesnych systemów zarządzania jakością	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E4	identyfikować i rozwiązywać problemy jakościowe występujące w cyklu życia wyrobu z wykorzystaniem metod i narzędzi zarządzania jakością		I_U01	
E5	analizować i interpretować informacje oraz dane dotyczące jakości wyrobu i procesów produkcyjnych		I_U04	
E6	posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu zarządzania jakością		I_U10	

E7	planować i realizować zadania związane z analizą jakości w cyklu życia wyrobu indywidualnie oraz w zespole	I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E8	krytycznej oceny problemów jakościowych oraz odpowiedzialnego realizowania zadań związanych z zarządzaniem jakością w cyklu życia wyrobu zgodnie z zasadami etyki zawodowej	I_K01; I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	egzamin pisemny	W
E4	wykonanie i obrona projektu	Ć
E5	wykonanie i obrona projektu	Ć
E6	wykonanie i obrona projektu	Ć
E7	wykonanie i obrona projektu	Ć
E8	wykonanie i obrona projektu	Ć
Literatura podstawowa	1 Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości: ze spojrzeniem w rzeczywistość 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.	
	2 Pająk E., Zarządzanie produkcją, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Hamrol A., Strategie i praktyki sprawnego działania Lean Six Sigma i inne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.	
	4 Hamrol A., Zarządzanie i inżynieria jakości, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.	
	5 Nowicki P., Kafel P., Sikora T., Wybrane zagadnienia zarządzania jakością: dokumentacja i audyt systemów zarządzania jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2020.	
Literatura uzupełniająca	1 Matuszak-Flejszman A., Zarządzanie jakością, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2022.	
	2 PN-EN ISO 9001:2015 - Systemy zarządzania jakością - Wymagania	
	3 PN-EN ISO 19011:2018 - Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania	
Koordynator zajęć: dr inż. Patrycja Rogowska		Data: 2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Zarządzanie projektem unijnym					Kod		Z1zip4s.301	
							Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
		15	15						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od							2026/2027			
Zajęcia wprowadzające							-			
Cele zajęć		Poznanie specyfiki zarządzania projektem finansowanym z funduszy strukturalnych. Zapoznanie studentów z kompleksowym przygotowaniem i wdrażaniem projektów (aspekt finansowo-rzeczowy) zgodnie z zasadami polityki unijnej i projektów skierowanych na przyszłość, umożliwiających odpowiadanie na zmiany i rozwijanie odporności organizacji. Konstrukcja grup projektowych, budżetowanie przedsięwzięć projektowych. Identyfikacja dokumentacji konkursowej programów w ramach funduszy unijnych.								
Ramowe treści programowe		Polityki, programy i projekty unijne. Logika interwencji. Uczestnicy i cele projektów, cykliczność projektów. Istota i specyfika zarządzania projektem z funduszy unijnych, metodyki zarządzania projektami. Cykl projektu metodyką PCM. Matryca logiczna projektu, drzewo problemów, drzewo celów. Planowanie projektu: budowanie harmonogramu, planowanie zasobów, kamienie milowe, budżet w projekcie unijnym. Kwalifikowalność kosztów. Wskaźniki produktu i rezultatu, trwałość projektu, rozliczanie, kontrola, audyt, zamówienia, pomoc publiczna. Nadzór i kontrola nad realizacją projektu unijnego. Zarządzanie ryzykiem w projektach. Innowacyjność w projektach unijnych. Przykłady prognozowania projektów i symulacji, celem radzenia sobie z transformacją technologiczną i rynkową.								
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych
		udziałem w wykładach					15	15		
		udziałem w innych formach zajęć					15	15		15
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					6			
		przygotowaniem do bieżących zajęć					14			14
		Razem godzin:					50	30		29
		Razem punktów ECTS:					2	1,2		1,2
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							I_W06; I_W07; I_W08	I_U03; I_U11; I_U13	I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Marta Małecka-Dobrogowska					Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2027/2028								
		Wykład								
1		Polityki unijne w perspektywie finansowania do 2035 roku - wprowadzenie do zagadnień z perspektywy projektów zorientowanych na przyszłość, rozwijających odporność i decyzje strategiczne oparte na projektyzacji organizacji. Logika interwencji.								
2		Geneza, pojęcie i kluczowe aspekty zarządzania projektami finansowanymi z UE.								
3		Wybrane elementy metodyk i podejść do zarządzania projektami, cz. 1.								
4		Wybrane elementy metodyk i podejść do zarządzania projektami, cz. 2.								
5		Planowanie przebiegu i zasobów projektu w świetle zasad horyzontalnych UE i rozwijających odporność oraz wspierających świadome decyzje strategiczne w organizacji, cz. 1.								
6		Planowanie przebiegu i zasobów projektu w świetle zasad horyzontalnych UE i rozwijających odporność oraz wspierających świadome decyzje strategiczne w organizacji, cz. 2.								
7		Wybrane projektowe modele współpracy z interesariuszami oraz partnerstwo publiczno-prywatne.								
8		Specyfika projektów innowacyjnych - TRL, identyfikacja potrzeb UVP, MVP, szybkie prototypowanie.								
9		Specyfika projektów w podmiotach publicznych - matryca logiczna, karta inicjacji projektu, wniosek o dofinansowanie projektu.								
10		Wprowadzenie do budżetowania i harmonogramowania projektów, cz. 1.								
11		Wprowadzenie do budżetowania i harmonogramowania projektów, cz. 2.								
12		Czynniki sukcesu i analiza ryzyka, cz. 1.								
13		Czynniki sukcesu i analiza ryzyka, cz. 2.								

Treści programowe	14	Wybrane procesy zarządcze w projekcie unijnym - sprawozdawczość, kontrola, ewaluacja, monitoring.		
	15	Zasady prezentacji typu pitch deck przygotowanych projektów na rzecz zrównoważonego rozwoju. Podsumowanie i ewaluacja projektów. Pismenne zaliczenie wykładu.		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Wprowadzenie do zasad przedmiotu - przegląd dostępnych źródeł finansowania projektów unijnych.		
	2	Cele i rodzaje projektów na rzecz zrównoważonego rozwoju - identyfikacja praktyk i przykładów interwencji.		
	3	Instytucjonalne aspekty zarządzania projektami unijnymi - identyfikacja projektodawców, geneza potrzeb projektowych i środowiska projektowego - część 1.		
	4	Instytucjonalne aspekty zarządzania projektami unijnymi - identyfikacja projektodawców, geneza potrzeb projektowych i środowiska projektowego - część 2.		
	5	Karta inicjacji projektu - etapy przygotowania projektu - według PCM.		
	6	Karta projektu - planowanie przebiegu i zasobów projektu w świetle zasad finansowania unijnego.		
	7	Narzędzia identyfikacji i współpracy z interesariuszami oraz partnerstwo publiczno-prywatne (plan komunikacji).		
	8	Wprowadzenie do BMC projektów biznesowych - identyfikacja potrzeb UVP, MVP, szybkie prototypowanie.		
	9	Wprowadzenie do projektów w podmiotach publicznych - matryca logiczna, karta inicjacji projektu, wniosek o dofinansowanie projektu.		
	10	Budżetowanie i harmonogramowanie projektów i zasobów, w tym osobowych.		
	11	Czynniki sukcesu i rejestr ryzyk. Plan ewaluacji i monitorowania jakości w projekcie, cz. 1.		
	12	Czynniki sukcesu i rejestr ryzyk. Plan ewaluacji i monitorowania jakości w projekcie, cz. 2.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	13	Wybrane procesy zarządcze w projekcie unijnym - sprawozdawczość, kontrola, ewaluacja, monitoring.		
	14	Zarządzanie zespołem projektowym.		
	15	Prezentacja typu pitch deck przygotowanych zespołowo projektów na rzecz zrównoważonego rozwoju.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny		
	Ć	analiza zadań i problemów z dyskusją; metoda projektów (przygotowanie projektu praktycznego)		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pismenne zawierające pytania zamknięte i zagadnienia otwarte		
	Ć	projekt w formie karty projektu finansowanego z funduszy unijnych wraz z prezentacją		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie wykładu ma formę pisemną zawierającą pytania zamknięte i zagadnienia otwarte. Odpowiedzi na poszczególne pytania i zagadnienia są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%		
	Ć	Prezentacja PPTX przygotowanego projektu w formie karty projektu finansowanego z funduszy unijnych wraz z obroną poszczególnych zagadnień zarządzania projektem unijnym. Poszczególne części zaliczenia (przygotowanie projektu, prezentacja projektu, odpowiedzi na poszczególne pytania i zagadnienia do projektu są punktowane). Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-96% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 95%-86% 4,0 85%-76% 3,5 75%-66% 3,0 65%-51% 2,0 poniżej 51%		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	pojęcia i wybrane elementy metodyk i narzędzi zarządzania projektami unijnymi uwzględniające ich rolę w zrównoważonym rozwoju wspólnoty europejskiej	I_W06;		
E2	techniczne, ekonomiczne, środowiskowe, prawne, etyczne i kulturowe uwarunkowania związane z realizacją projektów finansowanych w ramach wsparcia unijnego	I_W07;		

E3	pojęcia i wybrane zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości w postaci projektów finansowanych w ramach wsparcia unijnego, w tym we własnej działalności gospodarczej	I_W08
Umiejętności: student potrafi		
E4	pozyskiwać, krytycznie analizować i syntetyzować informacje celem doboru i realizacji adekwatnych projektów w warunkach jednostek publicznych i prywatnych, w tym w sytuacjach zmiany i materializacji ryzyk projektowych	I_U03;
E5	zarządzać cyklem projektu i upowszechniać wyniki projektu z wykorzystaniem narzędzi niezbędnych do zachowania prawidłowej komunikacji	I_U11;
E6	planować i organizować pracę indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych w projekcie, w tym również w grupach zróżnicowanych	I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E7	podejmowania inicjatywy, myślenia i działania w kooperacji, wykorzystując swoje umiejętności w grupie projektowej, a także do podejmowania działań zmierzających do opracowania i realizacji projektów na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne - testowe i opisowe	W
E2	zaliczenie pisemne - testowe i opisowe	W
E3	zaliczenie pisemne - testowe i opisowe	W
E4	przygotowanie projektu	Ć
E5	przygotowanie projektu i prezentacji z projektu	Ć
E6	przygotowanie projektu	Ć
E7	przygotowanie projektu	Ć
Literatura podstawowa	1	https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-2021-2027/umowa-partnerstwa/
	2	https://www.gov.pl/web/ncbr
	3	https://www.parp.gov.pl/harmonogram-naborow
	4	Dec P., Głowska G. (red.), Kontrola projektów finansowanych z funduszy europejskich, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2021.
	5	Jeleń I. (red.), Kluczowe zasady realizacji projektu unijnego: kompendium dla beneficjentów: praca zbiorowa, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	1	Plata-Nalborski K., Projekty z dotacją: podręcznik konsultanta, wnioskodawcy i beneficjenta, Helion, Gliwice 2017.
	2	Nieto-Rodriguez A., Harvard Business Review: Podręcznik zarządzania projektami: jak rozpoczynać, prowadzić i nadzorować udane projekty, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2022.
	3	Żmigrodzki M., Przewodnik po zarządzaniu. Praktyczne wskazówki dla zarządzających programami i projektami, Wydawca: Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa 2020.
Koordynator zajęć:	dr Marta Małecka-Dobrogowska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Zarządzanie projektami wdrożeniowymi							Kod	Z1zip4s.302		
								Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	15	15						Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	-										
Cele zajęć	Przekazanie wiedzy z zakresu zarządzania projektami wdrożeniowymi oraz kształtowanie praktycznych umiejętności planowania, harmonogramowania i realizacji projektów z wykorzystaniem klasycznych i zwinnych metodyk, w kontekście zrównoważonej i cyfrowej transformacji organizacji.										
Ramowe treści programowe	Istota i specyfika projektów wdrożeniowych oraz ich cykl życia. Metodyki zarządzania projektami (klasyczne, zwinne i hybrydowe). Planowanie projektu: zakres, harmonogram i budżet z wykorzystaniem technik WBS, CPM/PERT i wykresu Gantta. Zarządzanie ryzykiem, jakością i interesariuszami projektu. Zarządzanie zasobami i zespołem projektowym. Monitorowanie i controlling projektu – wskaźniki KPI i Earned Value. Odbiory, testy FAT/SAT, pilotaż, szkolenia użytkowników, stabilizacja po wdrożeniu. Zarządzanie komunikacją i zmianą w organizacji. Zrównoważona i cyfrowa transformacja jako horyzontalny kontekst projektów wdrożeniowych. Wykorzystanie wybranych technologii deep tech (np. AI, IoT) w projektach wdrożeniowych.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15		
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							6			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							14		14	
	Razem godzin:							50	30	29	
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	1,2	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W06; I_W07; I_W08	I_U03; I_U11; I_U13	I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Ewa Chodakowska, prof. PB							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
	Wykład										
	1 Istota projektów wdrożeniowych – zagadnienia wprowadzające.										
	2 Klasyczne metodyki zarządzania projektami (np. PRINCE2, PMBOK).										
	3 Zwinne metodyki zarządzania projektami (np. Scrum).										
	4 Hybrydowe podejścia w zarządzaniu projektami wdrożeniowymi.										
	5 Inicjowanie projektu: analiza wykonalności, karta projektu, identyfikacja interesariuszy.										
	6 Planowanie zakresu projektu. Struktura podziału prac (WBS).										
	7 Planowanie czasu: harmonogram, wykres Gantta, metody sieciowe (CPM, PERT).										
	8 Planowanie zasobów ludzkich i finansowych. Budżetowanie projektu.										
	9 Zarządzanie ryzykiem w projektach wdrożeniowych – identyfikacja, analiza, odpowiedź na ryzyko.										
	10 Zarządzanie jakością oraz zarządzanie komunikacją i interesariuszami.										
	11 Realizacja i monitoring projektu. Earned Value Management (EVM). Odbiory, testy FAT/SAT, pilotaż, szkolenia użytkowników, stabilizacja po wdrożeniu.										
	12 Zarządzanie zmianą i controlling projektu. Zamknięcie i ewaluacja projektu.										
	13 Zrównoważona i cyfrowa transformacja jako horyzontalny kontekst projektów wdrożeniowych (w tym GOZ).										
14 Wykorzystanie wybranych technologii deep tech (np. AI, IoT) w projektach wdrożeniowych.											

Treści programowe	15	Zaliczenie.
	Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Przegląd narzędzi informatycznych do zarządzania projektami – demonstracja możliwości, wybór narzędzia i projektu zespołowego.
	2	Inicjowanie projektu w oparciu o klasyczne metodyki – karta projektu, cele.
	3	Inicjowanie projektu w oparciu o zwinne metodyki – product backlog, user stories.
	4	Zakres projektu w podejściu hybrydowym – wybór metodyki dla projektu zespołowego.
	5	Analiza interesariuszy – macierz RACI, plan komunikacji.
	6	Definiowanie zakresu – WBS.
	7	Harmonogramowanie – diagram Gantta, CPM/PERT.
	8	Planowanie zasobów i budżetu projektu.
	9	Rejestr ryzyka – identyfikacja i ocena ryzyka.
	10	Zarządzanie jakością i komunikacją – dokumentacja projektowa.
	11	Monitoring projektu – śledzenie postępów, aktualizacja zadań.
	12	Earned Value Management – analiza wskaźników CPI/SPI.
	13	Prezentacja projektów zespołowych – część I.
14	Prezentacja projektów zespołowych – część II.	
15	Omówienie i podsumowanie projektów zespołowych – wnioski, refleksja, informacja zwrotna.	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	metoda projektów (projekt wdrożeniowy, praktyczny); analiza tekstów z dyskusją (case study)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne: pytania testowe oraz pytania (zadania) otwarte
	Ć	wykonanie i oddanie projektu zespołowego o charakterze wdrożeniowym oraz jego prezentacja
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego. Odpowiedzi na poszczególne pytania są punktowane. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 50%-0%
	Ć	Obecność na zajęciach, aktywny udział w ćwiczeniach, wykonanie i zaliczenie projektu zespołowego. Kryteria oceny: 5,0 gdy student zdobył 100-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 50%-0%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	wybrane koncepcje, metody i techniki zarządzania projektami oraz wyzwania cyfrowej i zrównoważonej transformacji przemysłu w kontekście projektów wdrożeniowych	I_W06		
E2	uwarunkowania prawne, ekonomiczne i techniczne projektów wdrożeniowych	I_W07		
E3	znaczenie i wpływ projektów wdrożeniowych na rozwój organizacji	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E4	uwzględniać niepewność, ryzyko oraz ograniczenia czasowe w planowaniu i realizacji projektów wdrożeniowych		I_U03	
E5	uczestniczyć w dyskusjach oraz wyrażać i uzasadniać opinie na temat projektów wdrożeniowych		I_U11	

E6	planować i organizować pracę własną i zespołową oraz współpracować w zespołach projektowych	I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E7	uwzględniania aspektów społecznych i interesu publicznego w realizacji projektów wdrożeniowych	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte)	W
E2	zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte)	W
E3	zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte)	W
E4	prezentacja projektu i obrona przyjętych rozwiązań	Ć
E5	prezentacja projektu i obrona przyjętych rozwiązań	Ć
E6	opracowanie projektu zespołowego o charakterze wdrożeniowym	Ć
E7	opracowanie projektu zespołowego o charakterze wdrożeniowym	Ć
Literatura podstawowa	1 The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge, Eighth edition, Project Management Institute, Newtown Square 2025.	
	2 Sanghera P., PMP® in Depth - Project Management Professional Certification Study Guide for the PMP® Exam (3rd Edition), Apress, an imprint of Springer Nature, Berkeley, CA 2019, https://dl.ojocv.gov.et/admin_/book/PMP%C2%AE%20in%20Depth_%20Project%20Management%20Professional%20Certification%20Study%20Guide%20for%20the%20PMP%C2%AE%20Exam%20(%20PDFDrive%20).pdf [05.05.2026]	
	3 Layton M.C., Ostermiller S.J., Kynaston D.J., Zwinne zarządzanie projektami, Helion, Gliwice 2024.	
	4 Microsoft Learn – Project (Microsoft), https://learn.microsoft.com/en-us/project/ [05.05.2026]	
Literatura uzupełniająca	1 Trocki M. (red.), Metodyki i standardy zarządzania projektami, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
	2 Sanghera P., CAPM® in Depth: Certified Associate in Project Management Study Guide for the CAPM® Exam, Apress, Berkeley, CA 2019: https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-3664-2 [05.05.2026].	
	3 Layton M.C., Ostermiller S.J., Kynaston D.J., Scrum dla bystrzaków, Helion, Gliwice 2023.	
	4 AXELOS (PRINCE2, https://www.axelos.com [05.05.2026].	
	5 Project Management Institute (PMI), https://www.pmi.org [05.05.2026].	
	6 ScrumGuides.org, https://scrumguides.org/ [05.05.2026].	
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Ewa Chodakowska, prof. PB	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Projektowanie systemów pracy i human-centered manufacturing				Kod		Z1zip5s.502			
						Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
		15				15				Punkty ECTS	
Program obowiązuje od					2026/2027						
Zajęcia wprowadzające					-						
Cele zajęć					Wykształcenie kompetencji w projektowaniu i eksploatacji systemów sterowania procesami technologicznymi w środowisku Human-Centered Manufacturing. Student nabywa umiejętności doboru komponentów automatyki, takich jak sterowniki PLC i sensoryka przemysłowa oraz opracowywania algorytmów sterowania sekwencyjnego. Zajęcia przygotowują do wykorzystania cyfrowych bliźniaków i narzędzi symulacyjnych do weryfikacji założeń inżynierskich, optymalizacji bezpieczeństwa oraz integracji danych procesowych z systemami informatycznymi zarządzania.						
Ramowe treści programowe					Charakterystyka techniczna sterowników PLC, sensorów i urządzeń wykonawczych w nowoczesnych systemach wytwarzania. Metody projektowania algorytmów sterowania, komunikacji w sieciach przemysłowych oraz budowa systemów wizualizacji HMI/SCADA i funkcji bezpieczeństwa technicznego. Standardy elektronicznej wymiany informacji (EDI) oraz zasady integracji warstwy sterowania z cyfrowym modelem fabryki w celu walidacji procesów. Budowa modeli procesów produkcyjnych w oprogramowaniu Tecnomatix Plant Simulation/Machines Simulator. Konfiguracja stanowisk i przepływu materiałów z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju. Projektowanie systemów pracy z udziałem personelu, synchronizacji logiki maszyn z cyklem operatora oraz symulacji zdarzeń awaryjnych. Analizą obciążenia pracowników i optymalizacją ergonomiczną systemu.						
Inne informacje					treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju						
					zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową						
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach				15		15			
		udziałem w innych formach zajęć				15		15		15	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu				4					
		przygotowaniem do bieżących zajęć				16				16	
		Razem godzin:				50		30		31	
		Razem punktów ECTS:				2		1,2		1,3	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne		
					I_W01		I_U01; I_U05; I_U13		I_K03		
Cele i treści ramowe sformułował					mgr Mateusz Kikolski		Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim					2028/2029						
					Wykład						
Treści programowe					1 Inżynieria sterowania w systemach Human-Centered Manufacturing (HCM).						
					2 Architektura systemów sterowania.						
					3 Sensoryka i technika wykonawcza.						
					4 Logika i algorytmy sterowania - część I.						
					5 Logika i algorytmy sterowania - część II.						
					6 Sieci przemysłowe i komunikacja.						
					7 Systemy wizualizacji HMI/SCADA.						
					8 Bezpieczeństwo techniczne.						
					9 Standardy EDI i obieg informacji.						
					10 Diagnostyka układów automatyki.						
					11 Cyfrowe modele fabryk - część I.						
					12 Cyfrowe modele fabryk - część II.						
					13 Cyberbezpieczeństwo przemysłowe.						
					14 Trendy rozwojowe.						
					15 Zaliczenie pisemne.						
					Pracownia specjalistyczna						
					1 Podstawowe elementy oprogramowania do symulacji.						
					2 Modelowanie stanowisk roboczych i przepływu materiałów - część I.						
					3 Modelowanie stanowisk roboczych i przepływu materiałów - część II.						

	4	Zarządzanie informacją w procesie produkcyjnym - część I.
	5	Zarządzanie informacją w procesie produkcyjnym - część II.
	6	Projektowanie systemów pracy z udziałem personelu - część I.
	7	Projektowanie systemów pracy z udziałem personelu - część II.
	8	Modelowanie organizacji czasu pracy i przerw - część I.
	9	Modelowanie organizacji czasu pracy i przerw - część II.
	10	Analiza obciążenia pracownika - część I.
	11	Analiza obciążenia pracownika - część II.
	12	Optymalizacja systemów pracy.
	13	Weryfikacja i walidacja modeli cyfrowych.
	14	Kolokwium zaliczeniowe.
	15	Kolokwium poprawkowe.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ps	symulacje komputerowe; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe - pytania otwarte oraz zamknięte
	Ps	kolokwium pisemne, rozwiązywanie zadań problemowych, debata nad zadaniem problemem
Warunki zaliczenia		Uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ps	Uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	architekturę i zasady funkcjonowania sterowników PLC oraz urządzeń peryferyjnych (czujników i elementów wykonawczych) stosowanych w automatyzacji systemów pracy	I_W01		
E2	teoretyczne metody opisu procesów technologicznych i zasady budowy algorytmów sterowania sekwencyjnego wykorzystywane w projektowaniu systemów Human-Centered Manufacturing	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	formułować i rozwiązywać złożone problemy inżynierskie w obszarze projektowania systemów pracy, wykorzystując wyniki symulacji komputerowych do optymalizacji przepływu zasobów		I_U01	
E4	dobierać i wykorzystywać zaawansowane funkcjonalności oprogramowania do modelowania, sterowania i planowania procesów produkcyjnych zorientowanych na człowieka		I_U05	
E5	współdziałać z innymi osobami w ramach zadań realizowanych w pracowni, efektywnie planując podział prac przy budowie złożonych modeli cyfrowych procesów		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	wykazania gotowości do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w projektowaniu systemów pracy, dbając o dorobek inżynierski poprzez rzetelne odwzorowanie realiów technicznych i ludzkich w symulacjach			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe		W	
E2	zaliczenie testowe		W	
E3	rozwiazywanie zadań problemowych		Ps	
E4	kolokwium		Ps	

E5	rozwiązywanie zadań problemowych	Ps
E6	ocena udziału w debacie nad zadanym problemem	Ps
Literatura podstawowa	1	Andrzejewski G., Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, Akademia im. Jakuba z Paradyża, Gorzów Wielkopolski 2023.
	2	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S., Dyczkowski R., Siwek M., Robotyzacja i automatyzacja: przemysł 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.
	3	Nowocień A., Digitalizacja w systemach automatyki SIMATIC. Teoria, przykłady, ćwiczenia, Wydanie II, Helion, Gliwice 2023.
	4	Pająk I., Pająk G., Cyfrowe układy automatyki przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2023.
	5	Hawrylak J., Języki programowania sterowników PLC: LAD, FBD, SCL, STL: ćwiczenia dla początkujących, Helion, Gliwice 2024.
Literatura uzupełniająca	1	Hawrylak J., Język GRAFCET w przykładach: programowanie sterowników PLC, Helion, Gliwice 2024.
	2	Podsiadły M., Automatyka przemysłowa dla początkujących: poznaj sterowniki PLC oraz panele HMI i naucz się je programować, Helion, Gliwice 2025.
	3	Buczaj M., Sumorek A., Podstawy monitorowania i diagnostyki układów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2023.
	4	Krieser W., Sterowanie programowalne: od mikrokontrolera do sterownika PLC, Helion, Gliwice 2022.
Koordynator zajęć:	dr inż. Łukasz Budzyński	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania										
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Język angielski techniczny IV					Kod		L1zip5n.100a			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		5	
		16					Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od		2026/2027										
Zajęcia wprowadzające		L1zip4n.100a										
Cele zajęć		Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.										
Ramowe treści programowe		Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy inżynierskiej).										
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach							0	0		
		udziałem w innych formach zajęć							16	16	16	
		przygotowaniem do bieżących zajęć							34		34	
		Razem godzin:							50	16	50	
		Razem punktów ECTS:							2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się									Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									I_U10; I_U12; I_U14			
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim		2028/2029										
Treści programowe (realizacja stacjonarna)		Ćwiczenia audytoryjne										
		1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. Zarządzanie czasem - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Planowanie procesów technologicznych i produkcyjnych.									
		2	Smart work – efektywna organizacja pracy w firmie - ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne: okoliczniki czasu. Nagłe i pilne sytuacje - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Zarządzanie sytuacją kryzysową.									
		3	Trudne negocjacje - rozwijanie umiejętności biznesowych. Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.									
		4	Zarządzanie zmianą – studium przypadku - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Trendy rozwojowe w inżynierii materiałowej. Zarządzanie zmianą - ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne: mowa zależna. Trendy rozwojowe w gospodarce energetycznej.									
		5	Coaching i mentoring - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Rozwiązywanie problemów inżynierskich. Brainstorming (burza mózgów) - rozwijanie umiejętności biznesowych. Wykorzystanie metody burzy mózgów w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.									
		6	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.									
		7	Test zaliczeniowy pisemny.									
		8	Podsumowanie czterech semestrów nauki – cechy dobrego specjalisty w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji – perspektywy zatrudnienia i rozwoju.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów										

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem angielskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy inżynierskiej)		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.		
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com		
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.		
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.		
	2	Dubicka I., O'Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.		
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.		
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język niemiecki techniczny IV					Kod		L1zip5n.100b	
						Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	16					Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od						2026/2027			
Zajęcia wprowadzające						L1zip4n.100b			
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.								
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy inżynierskiej).								
Inne informacje									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					0	0		
	udziałem w innych formach zajęć					16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć					34		34	
	Razem godzin:					50	16	50	
	Razem punktów ECTS:					2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2028/2029								
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP. Technologie używane w inżynierii mechanicznej i materiałowej – zdania względne.							
	2	Odnawialne źródła energii, sieci energetyczne, sieci inteligentne – zdania czasowe. Gospodarka odpadami i odzyskiwanie surowców – zdania celowe.							
	3	Ochrona wody, powietrza i klimatu – wyrażanie przyczyny i skutku. Zagadnienia prawne w inżynierii produkcji – tekst specjalistyczny.							
	4	Odpady powstające w przemyśle i ich utylizacja – spójnik wenn, falls. Wybrane urządzenia stosowane w inżynierii materiałowej i mechanicznej.							
	5	Nowe rozwiązania techniczne stosowane w inżynierii produkcji służące ochronie, unikaniu zagrożeń dla życia, zdrowia i środowiska – strona bierna. Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.							
	6	Powtórzenie materiału z całego cyklu kształcenia języka niemieckiego.							
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym pisemnym.							
	8	Test zaliczeniowy pisemny.							
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna								
Warunki zaliczenia	Ć test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).								
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem niemieckim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy inżynierskiej)		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd - und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego...: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:		mgr Artur Kuźmicz	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny							Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język rosyjski techniczny IV							Kod		L1zip5n.100c	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
	16							Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	L1zip4n.100c										
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy inżynierskiej).										
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							34		34	
	Razem godzin:							50	16	50	
	Razem punktów ECTS:							2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									I_U10; I_U12; I_U14		
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2028/2029										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą zajęć, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia. Ćwiczenia konwersacyjne związane z leksyką poprzedniego semestru. Internet rzeczy (IoT) w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Czasowniki ruchu dokonane i niedokonane. Przyimki.									
	2	Analiza przypadków (case studies) w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Przysłówki - znaczenie, użycie w zdaniach. Cyberbezpieczeństwo w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Liczebniki 2, 3, 4 z rzeczownikami i przymiotnikami.									
	3	Międzynarodowa współpraca techniczna – standardy, certyfikaty w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Ćwiczenia konwersacyjne. Rzeczowniki nieregularne i nieodmienne.									
	4	Czasowniki dokonane i niedokonane. Zdania podrzędnie złożone. Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Spójniki.									
	5	Leksyka specjalistyczna. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem.									
	6	Test - słownictwo specjalistyczne z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.									
	7	Test zaliczeniowy pisemny.									
	8	Omówienie testu. Robotyzacja w dziedzinie inżynierii produkcji. Prezentacje. Artykuły specjalistyczne. Konwersacje. Podsumowanie czterech semestrów zajęć.									
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna									
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100% możliwych do uzyskania punktów (5,0); 81-90% (4,5); 71-80% (4,0); 61-70% (3,5); 51-60% (3,0).									
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			

		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem rosyjskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy inżynierskiej)		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	2	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Zeszyt ćwiczeń, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	3	Chvatov S.A., Hajczuk R., Szadyko S. (red.), Русский язык в бизнесе, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2000.		
	4	Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
	2	Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard jezykiobce.pl, Warszawa 2019.		
	3	Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard jezykiobce.pl, Warszawa 2022.		
	4	Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.		
Koordynator zajęć:		mgr Irena Kamińska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania		
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny		Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Język angielski techniczny IV		Kod	L1zip5s.100a
			Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P
	Ps	T	S	Semestr
	30			5
			Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające	L1zip4s.100a			
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.			
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy inżynierskiej).			
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne			
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych
				w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		0	0
	udziałem w innych formach zajęć		30	30
	przygotowaniem do bieżących zajęć		20	20
	Razem godzin:		50	30
	Razem punktów ECTS:		2	1,2
				2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności
				Kompetencje społeczne
				I_U10; I_U12; I_U14
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska		Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2028/2029			
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.		
	2	Zarządzanie czasem - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Planowanie procesów technologicznych i produkcyjnych.		
	3	Smart work – efektywna organizacja pracy w firmie - ćwiczenia rozwijające czytanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne: okoliczniki czasu.		
	4	Nagle i pilne sytuacje - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Zarządzanie sytuacją kryzysową.		
	5	Trudne negocjacje - rozwijanie umiejętności biznesowych.		
	6	Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.		
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.		
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1.		
	9	Zarządzanie zmianą – studium przypadku - ćwiczenia rozwijające słownictwo oraz słuchanie ze zrozumieniem. Trendy rozwojowe w inżynierii materiałowej.		
	10	Zarządzanie zmianą - ćwiczenia rozwijające słuchanie ze zrozumieniem oraz ćwiczenia gramatyczne: mowa zależna. Trendy rozwojowe w gospodarce energetycznej.		
	11	Coaching i mentoring - rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w zespołach międzynarodowych – analiza lekcji wideo – ćwiczenia rozwijające mówienie. Rozwiązywanie problemów inżynierskich.		
	12	Brainstorming (burza mózgów) - rozwijanie umiejętności biznesowych. Wykorzystanie metody burzy mózgów w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.		
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Konsolidacja słownictwa technicznego.		

	14	Test zaliczeniowy pisemny 2.
	15	Podsumowanie czterech semestrów nauki – cechy dobrego specjalisty w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji – perspektywy zatrudnienia i rozwoju.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi		
E1	posługiwać się językiem angielskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	I_U10; I_U12; I_U14
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	I_U10; I_U12; I_U14
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	I_U10; I_U12; I_U14
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy inżynierskiej)	I_U10; I_U12; I_U14
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E3	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E4	zaliczenie testowe	Ć
Literatura podstawowa	1	Dubicka I., Rosenberg M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2. Pearson Education, Harlow 2018.
	2	Longman Dictionary of Contemporary English Online; https://www.ldoceonline.com
	3	Domański P., Domański A., English in science and technology, Potext, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	1	Dubicka I., O’Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: B2+, Pearson Education, Harlow 2019.
	2	Dubicka I., O’Keeffe M., Dignen B., Hogan M., Wright L., Business Partner: C1, Pearson Education, Harlow 2020.
	3	Bonamy D., Technical English 4 second edition, Pearson Education, Harlow 2022.
Koordynator zajęć:	mgr Maciej Śleszyński	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	język obcy techniczny			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Język niemiecki techniczny IV			Kod	L1zip5s.100b				
				Rodzaj zajęć	obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	L1zip4s.100b								
Cele zajęć	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.								
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy inżynierskiej).								
Inne informacje	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach			0	0				
	udziałem w innych formach zajęć			30	30	30			
	przygotowaniem do bieżących zajęć			20		20			
	Razem godzin:			50	30	50			
	Razem punktów ECTS:			2	1,2	2,0			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
					I_U10; I_U12; I_U14				
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska			Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2028/2029								
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP.							
	2	Technologie używane w inżynierii mechanicznej i materiałowej – zdania względne.							
	3	Odnawialne źródła energii, sieci energetyczne, sieci inteligentne – zdania czasowe.							
	4	Gospodarka odpadami i odzyskiwanie surowców – zdania celowe.							
	5	Ochrona wody, powietrza i klimatu – wyrażanie przyczyny i skutku.							
	6	Zagadnienia prawne w inżynierii produkcji – tekst specjalistyczny.							
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.							
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1.							
	9	Odpady powstające w przemyśle i ich utylizacja – spójnik wenn, falls.							
	10	Wybrane urządzenia stosowane w inżynierii materiałowej i mechanicznej.							
	11	Nowe rozwiązania techniczne stosowane w inżynierii produkcji służące ochronie, unikaniu zagrożeń dla życia, zdrowia i środowiska – strona bierna.							
	12	Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.							
	13	Powtórzenie materiału z całego cyklu kształcenia języka niemieckiego.							
	14	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym pisemnym.							
	15	Test zaliczeniowy pisemny 2.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć test językowy; wypowiedź ustna								

Warunki zaliczenia	Ć test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem niemieckim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy inżynierskiej)		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S., Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd- und Zweitsprache: B1+/B2, Ismaning, Hueber Verlag 2013.			
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen, Verlag 2010.			
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.			
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS; https://pl.pons.com			
	2 Berg D., <<333>> [Trzysta trzydzieści trzy] pułapki języka niemieckiego....: i jak ich uniknąć, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.			
	3 Czaplicka I., Korytkowska E., Pecko J., Niemiecki: najważniejsze zwroty biznesowe [poziom A2-B2], Edgard, Warszawa 2019.			
Koordynator zajęć:	mgr Artur Kuźmicz	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		język obcy techniczny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Język rosyjski techniczny IV					Kod		L1zip5s.100c			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
		30					Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							L1zip4s.100c					
Cele zajęć		Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.										
Ramowe treści programowe		Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy inżynierskiej).										
Inne informacje		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach					0	0				
		udziałem w innych formach zajęć					30	30	30			
		przygotowaniem do bieżących zajęć					20		20			
		Razem godzin:					50	30	50			
		Razem punktów ECTS:					2	1,2	2,0			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
							I_U10; I_U12; I_U14					
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne										
		1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą zajęć, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia. Ćwiczenia konwersacyjne związane z leksyką poprzedniego semestru.									
		2	Internet rzeczy (IoT) w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Czasowniki ruchu dokonane i niedokonane. Przyimki.									
		3	Analiza przypadków (case studies) w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Przysłówki - znaczenie, użycie w zdaniach.									
		4	Cyberbezpieczeństwo w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Liczebniki 2, 3, 4 z rzeczownikami i przymiotnikami.									
		5	Międzynarodowa współpraca techniczna – standardy, certyfikaty w dziedzinie zarządzania i inżynierii produkcji. Ćwiczenia konwersacyjne.									
		6	Rzeczowniki nieregularne i nieodmienne. Powtórzenie materiału.									
		7	Test zaliczeniowy pisemny 1. Czasowniki dokonane i niedokonane.									
		8	Omówienie testu. Zdania podrzędnie złożone.									
		9	Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Spójniki.									
		10	Leksyka specjalistyczna. Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji.									
		11	Praca z tekstem specjalistycznym z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem.									
		12	Test - słownictwo specjalistyczne z dziedziny zarządzania i inżynierii produkcji. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.									
		13	Test zaliczeniowy pisemny 2.									
		14	Omówienie testu. Robotyzacja w dziedzinie inżynierii produkcji.									
		15	Prezentacje. Artykuły specjalistyczne. Konwersacje. Podsumowanie czterech semestrów zajęć.									

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna		
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40 pkt) / skala ocen: 91-100 pkt (5,0); 81-90 pkt (4,5); 71-80 pkt (4,0); 61-70 pkt (3,5); 51-60 pkt (3,0).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem rosyjskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		I_U10; I_U12; I_U14	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		I_U10; I_U12; I_U14	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy inżynierskiej)		I_U10; I_U12; I_U14	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	2	Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2, Zeszyt ćwiczeń, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2009.		
	3	Chvatow S.A., Hajczuk R., Szadyko S. (red.), Русский язык в бизнесе, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2000.		
	4	Milczarek W., Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
	2	Łapiński P. (red.), Rosyjski: 1000 najważniejszych słów, Edgard jezykiobce.pl, Warszawa 2019.		
	3	Runowska M., Białko E., Rosyjski: gramatyka z ćwiczeniami, Edgard jezykiobce.pl, Warszawa 2022.		
	4	Strmiska-Mietlińska A., Nowoczesna korespondencja biznesowa po rosyjsku, Poltext, Warszawa 2019.		
Koordynator zajęć:		mgr Irena Kamińska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Global Sourcing				Kod	Z1zip5n.001			
					Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	8							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od					2026/2027				
Zajęcia wprowadzające					-				
Cele zajęć					Praktyczne przygotowanie studentów do planowania i realizacji procesu global sourcingu w przedsiębiorstwie produkcyjnym.				
Ramowe treści programowe					Ocena zasadności pozyskania kooperanta zagranicznego. Analiza międzynarodowego rynku dostawców, również pod kątem realizacji zasad zrównoważonego rozwoju. Selekcja i kwalifikacja potencjalnych partnerów. Przygotowanie dokumentacji zakupowej i techniczno-jakościowej w języku obcym. Dobór warunków dostawy, identyfikacja ryzyk, prowadzenie negocjacji oraz zaplanowanie audytu dostawcy.				
Inne informacje					treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju				
					zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach				0	0			
	udziałem w innych formach zajęć				8	8		8	
	przygotowaniem do bieżących zajęć				42			42	
	Razem godzin:				50	8		50	
	Razem punktów ECTS:				2	0,3		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
						I_U03; I_U05; I_U11; I_U12; I_U13		I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował					dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB			Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim					2028/2029				
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1 Organizacja ćwiczeń i omówienie zasad zaliczenia, decyzja o pozyskaniu kooperanta zagranicznego.								
	2 Analiza globalnego rynku dostawców.								
	3 RFQ/RFI/RFP w praktyce, cz. 1.								
	4 RFQ/RFI/RFP w praktyce, cz. 2.								
	5 Przygotowanie specyfikacji techniczno-jakościowej dla dostawcy w języku obcym.								
	6 Incoterms, dobór formuły dostawy, negocjacje z dostawcą zagranicznym.								
	7 Plan audytu dostawcy.								
	8 Ryzyka global sourcingu, omówienie wykonanych ćwiczeń.								
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć praca zespołowa studentów w małych grupach nad poszczególnymi zagadnieniami								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ć opracowanie zbiorczego raportu ze zrealizowanych zadań ćwiczeniowych								
Warunki zaliczenia	Ć Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 51% z możliwych punktów. Kryteria oceny: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-65% całkowitej liczby punktów - 3,0; 66%-75% całkowitej liczby punktów - 3,5; 76%-85% całkowitej liczby punktów - 4,0; 86%-95% całkowitej liczby punktów - 4,5; 96%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.								
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się				Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów				
					Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
Umiejętności: student potrafi									

E1	wykorzystywać wiedzę oraz poprawnie dobierać i wykorzystywać metody organizacji kooperacji międzynarodowej w zakresie zaopatrzenia	I_U03; I_U05
E2	przewodzić cały proces pozyskania kooperanta zagranicznego i komunikować o korzyściach oraz ryzykach takiej współpracy	I_U11; I_U12; I_U13
E3	przewodzić rozmowy oraz korespondencję biznesową związaną z wymaganiami technicznymi i organizacyjnymi z międzynarodowymi kontrahentami	I_U11; I_U12
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E4	realizacji misji rozwojowej przedsiębiorstwa, służącej społeczności pracowników, właścicielom oraz interesariuszom	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych	Ć
E2	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych	Ć
E3	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych	Ć
E4	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych	Ć
Literatura podstawowa	1	Olejarz T., Wybrane aspekty logistyki i zarządzania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2025.
	2	Fechner I., Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2017.
	3	Koliński A., Stajniak M., Współczesne trendy w zarządzaniu łańcuchem dostaw, Instytut Naukowo-Wydawniczy "Spatium", Radom 2021.
	4	Marzantowicz Ł., Zarządzanie łańcuchem dostaw w warunkach niepewności, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2024.
	5	Różycki M., Strategie zakupowe: jak prowadzić udane negocjacje w łańcuchu dostaw, Helion, Gliwice 2016.
Literatura uzupełniająca	1	Childe S.A., Childe S., Handbook of Research Methods for Supply Chain Management, Edward Elgar Publishing, Northampton 2022.
	2	Wisner J.D., Keah-Choon T., Keong L., Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach, Cengage Learning, Boston 2016.
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Zastosowanie VR i AR w procesie produkcyjnym					Kod	Z1zip5n.002		
						Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	16							Punkty ECTS	3
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Ukształtowanie praktycznych umiejętności projektowania, testowania i oceny rozwiązań z zakresu rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości w środowisku produkcyjnym. Studenci nabędą kompetencje w zakresie tworzenia interaktywnych instrukcji AR/VR wspomagających operacje wytwórcze oraz krytycznej analizy przydatności technologii XR dla wybranych procesów produkcyjnych.								
Ramowe treści programowe	Zagadnienia wprowadzające do technologii XR (AR/VR/MR) oraz ich zastosowań w procesach produkcyjnych. Przegląd oraz testowanie platform i narzędzi do tworzenia rozwiązań AR/VR. Praktyczne projektowanie interaktywnych instrukcji AR. Analiza przypadków wdrożeń cyfrowych bliźniaków i rozwiązań AR/VR w produkcji. Opracowanie oraz prezentacja własnego rozwiązania AR/VR dla wybranego procesu produkcyjnego.								
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					0	0		
	udziałem w innych formach zajęć					16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć					59		59	
	Razem godzin:					75	16	75	
	Razem punktów ECTS:					3	0,6	3,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							I_U04; I_U05; I_U09	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	mgr inż. Klaudia Tomaszewska					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2028/2029								
Treści programowe	Pracownia specjalistyczna								
	1	Zagadnienia wprowadzające, przepisy BHP, zasady zaliczenia, przegląd technologii XR w procesach produkcyjnych.							
	2	Narzędzia i platformy AR/VR stosowane w przemyśle – przegląd i charakterystyka.							
	3	Przegląd i testowanie darmowych aplikacji AR do wizualizacji modeli CAD – zastosowanie w praktyce, testy porównawcze.							
	4	Projektowanie interaktywnych instrukcji AR.							
	5	Rozwijanie kompetencji w zakresie projektowania scenariuszy VR dla procesów szkoleniowych.							
	6	Kształtowanie umiejętności tworzenia prostych doświadczeń AR na urządzeniach mobilnych i stacjonarnych.							
	7	Opracowanie własnego rozwiązania AR/VR dla wybranego procesu produkcyjnego. Prezentacja rozwiązań.							
	8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ps	studia przypadków; projektowanie i testowanie narzędzi XR; metoda projektów; praca w grupach; prezentacja multimedialna; dyskusja dydaktyczna							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-								
Forma zaliczenia	Ps	zaliczenie na podstawie zadań cząstkowych							
Warunki zaliczenia	Ps	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51% punktów z zadań cząstkowych. Skala ocen: (0–50)% – 2,0; (51–60)% – 3,0; (61–70)% – 3,5; (71–80)% – 4,0; (81–90)% – 4,5; (91–100)% – 5,0.							
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się					Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Umiejętności: student potrafi									

E1	krytycznie analizować i porównywać platformy/narzędzia AR/VR, formułując uzasadnione wnioski	I_U04
E2	dobierać i stosować narzędzia i platformy AR/VR, tworzyć dokumentację techniczną w formie instrukcji AR	I_U05
E3	zaprojektować i zrealizować rozwiązanie AR/VR zgodnie z określoną specyfikacją	I_U09
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E4	krytycznej oceny własnych rozwiązań oraz ich weryfikacji na podstawie testów i opinii zespołu	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena zadań częściowych	Ps
E2	ocena zadań częściowych	Ps
E3	ocena zadań częściowych	Ps
E4	ocena koleżeńska z autorefleksją	Ps
Literatura podstawowa	1 Bailenson J., Wirtualna rzeczywistość. Doznanie na żądanie, Helion, Gliwice 2019.	
	2 Grasnick A., Basics of virtual reality: from the discovery of perspective to VR glasses, Springer, Berlin 2021.	
	3 Tardif W., Virtual reality: everything you wanted to know featuring exclusive interviews: how to understand, use & create with virtual reality, Bengion Cosalas, Chambersburg 2022.	
	4 Microsoft, Dokumentacja Microsoft Dynamics 365 Guides, dostępna online: https://learn.microsoft.com/pl-pl/dynamics365/mixed-reality/guides/	
Literatura uzupełniająca	1 Gryc A., Kucharczyk W., Tomaszewska K., AR jako narzędzie wizualizacji modeli CAD w fazie prototypowania – przegląd darmowych rozwiązań, Akademia Zarządzania, 10(1)/2026, s. 156–178.	
	2 Future Today Strategy Group, Tech Trends Report [coroczna aktualizacja min. 17th edition], dostęp: https://ftsg.com/convergence/	
	3 Dörner R., Broll W., Grimm P., Jung B., Virtual and augmented reality (VR/AR): Foundations and methods of extended realities (XR), Springer, Cham 2022.	
	4 Vilar E., Rebelo F., Noriega P., Filgueiras E., Duarte E., Virtual Reality in Architecture and Design, CRC Press, 2022.	
Koordynator zajęć:	mgr inż. Klaudia Tomaszewska	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Projekt integrujący z partnerem przemysłowym					Kod		Z1zip5n.003			
						Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
	16					16		Punkty ECTS	5		
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	-										
Cele zajęć	Rozwijanie umiejętności praktycznych poprzez realizację zespołowych projektów inżynierskich we współpracy z partnerami przemysłowymi. Studenci identyfikują, analizują i rozwiązują rzeczywiste problemy przedsiębiorstw m.in. z obszaru organizacji produkcji, logistyki produkcji, jakości, utrzymania ruchu, ergonomii i bezpieczeństwa pracy, cyfryzacji lub doskonalenia procesów. Uczą się odpowiedzialnego pełnienia obowiązków zawodowych i przestrzegania zasad etyki zawodowej.										
Ramowe treści programowe	Zasady współpracy z przedsiębiorstwami. Ogólne zasady BHP w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wizyty studyjne w przedsiębiorstwach. Analiza struktury organizacyjnej i procesów w przedsiębiorstwie. Identyfikacja problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych. Analiza stanu obecnego. Dobór metod i narzędzi inżynierskich. Opracowanie koncepcji rozwiązania problemu z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju. Prezentacja wyników projektu.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					0		0			
	udziałem w innych formach zajęć					32		32		32	
	przygotowaniem do bieżących zajęć					35				35	
	wykonaniem projektu					35				35	
	przygotowaniem do zaliczenia					23				23	
	Razem godzin:					125		32		125	
	Razem punktów ECTS:					5		1,3		5,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_U01; I_U03; I_U07; I_U10; I_U11; I_U13; I_U14		I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Elżbieta Krawczyk					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029										
Treści programowe	Projekt										
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia. Omówienie zasad i zakresu realizacji projektu. Zasady współpracy z przedsiębiorstwami. Ogólne zasady BHP w przedsiębiorstwach produkcyjnych.									
	2	Analiza struktury organizacyjnej i procesów w przedsiębiorstwach produkcyjnych - studium przypadku.									
	3	Analiza problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych. Opracowanie celu i zakresu projektów zespołowych.									
	4	Zdefiniowanie problemów realizowanych w przedsiębiorstwach.									
	5	Analiza problemów realizowanych w zespołach oraz dobór metod i narzędzi do ich rozwiązania.									
	6	Konsultacje koncepcji rozwiązania problemów w zespołach projektowych.									
	7	Konsultacje koncepcji wdrożenia proponowanych rozwiązań w zespołach projektowych.									
	8	Prezentacja wyników projektu. Zaliczenie zajęć.									
	Ćwiczenia terenowe										
	1	Zasady BHP i warunki współpracy z przedsiębiorstwem produkcyjnym.									
	2	Wizyty studyjne w przedsiębiorstwach.									
	3	Identyfikacja problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych.									
	4	Określenie celu i zakresu projektu.									
	5	Sformułowanie problemu inżynierskiego.									

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	6	Analiza stanu obecnego.		
	7	Opracowanie koncepcji rozwiązania problemu.		
	8	Opracowanie koncepcji wdrożenia rozwiązania.		
	P	metoda projektu; praca zespołowa; analiza studiów przypadku; konsultacje projektowe; prezentacja i obrona projektu		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	T	obserwacja bezpośrednia; wywiad i rozmowa ukierunkowana; zadania badawcze w terenie; praca zespołowa w terenie; analiza dokumentacji i materiałów zastanych		
	-	zajęcia będą realizowane wyłącznie w formie stacjonarnej		
Forma zaliczenia	P	opracowanie, prezentacja i obrona projektu		
	T	raport terenowy; potwierdzenie listy obecności w przedsiębiorstwie przez opiekuna grupy (potwierdzenia wymaga minimum 8h)		
Warunki zaliczenia	P	Ocena końcowa projektu stanowi ocenę łączną z ćwiczeń projektowych i terenowych, ponieważ ćwiczenia projektowe służą opracowaniu rozwiązań problemów inżynierskich badanych i analizowanych podczas ćwiczeń terenowych. Za realizację projektu studenci otrzymują punkty, na podstawie których wystawiana jest ocena końcowa według następującej skali: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.		
	T	Ocena merytoryczna bez oceny raportów terenowych i weryfikacja list obecności. Wymienione dokumenty będą stanowiły integralną część dokumentacji projektowej wymaganej na zaliczenie projektu.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystać zdobytą w toku studiów wiedzę do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich zidentyfikowanych w rzeczywistych warunkach produkcyjnych		I_U01; I_U03	
E2	właściwie dobrać i zastosować metody i narzędzia inżynierskie do rozwiązywania problemów produkcyjnych		I_U07	
E3	pozyskiwać informacje na temat procesów i dyskutować koncepcje proponowanych rozwiązań z partnerami przemysłowymi		I_U10; I_U11	
E4	planować i organizaować pracę własną i swojego zespołu oraz współpracować z partnerami przemysłowymi nad rozwiązywaniem problemów produkcyjnych, a w razie potrzeby pozyskiwać nową wiedzę i umiejętności z samodzielnie zidentyfikowanych rzetelnych źródeł		I_U13; I_U14	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	odpowiedzialnego pełnienia obowiązków zawodowych i przestrzegania zasad etyki zawodowej			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	raport terenowy; opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P, T		
E2	raport terenowy; opracowanie projektu	P, T		
E3	raport terenowy; prezentacja projektu	P, T		
E4	raport terenowy; opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P, T		
E5	raport terenowy; opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P, T		
Literatura podstawowa	1	Kostera M., Krzyworzeka P., Poleć M., Antropologia organizacji: jak prowadzić badania terenowe?, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.		
	2	Jardzioch A., Kalinowski K., Kłos S., Organizacja i planowanie produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2023.		
	3	Pająk E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	4	Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.		
Literatura uzupełniająca	1	Urban W., Rogowska P., Krawczyk-Dembicka E., Zarządzanie strumieniem wartości: źródło trwałych korzyści w organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.		
	2	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.		

Literatura uzupełniająca

-
3	Kubiński W., Inżynieria i technologie produkcji, Wydawnictwo AGH, Kraków 2017.
4	Rysiński J., Technologie wytwarzania, analizy procesów i symulacje obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2020.
-

Koordinator zajęć:

dr inż. Elżbieta Krawczyk

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Komputerowe wspomaganie projektowania	Kod		Z1zip5n.004	
		Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps
	16	24			
		S	Semestr		5
		Punkty ECTS		6	
Program obowiązuje od		2026/2027			
Zajęcia wprowadzające		Z1zip1n.004; Z1zip2n.005			
Cele zajęć	Zrozumienie roli komputerowego wspomaganie projektowania w procesie projektowania inżynierskiego. Poznanie metod efektywnego projektowania w środowisku oprogramowania CAX. Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji 2D oraz modeli 3D części i zespołów w środowisku SOLIDWORKS. Opanowanie zasad modelowania parametrycznego oraz zarządzania strukturą projektu. Kształtowanie poczucia potrzeby samokształcenia i doskonalenia kompetencji w zakresie nowoczesnych narzędzi projektowych.				
Ramowe treści programowe	Projektowanie obiektów i procesów w działalności inżynierskiej. Komputerowe wspomaganie projektowania w kontekście cyfryzacji procesów inżynierskich. Projektowanie i konstruowanie układów technicznych: maszyn, urządzeń, infrastruktury oraz procesów technologicznych. Podstawy formułowania warunków wytrzymałościowych. Kryteria oceny konstrukcji. Etapy procesu projektowania – analiza problemu, opracowanie koncepcji, modelowanie, optymalizacja oraz weryfikacja i walidacja projektowanych rozwiązań. Wymagania projektowe i kryteria oceny konstrukcji. Normalizacja i unifikacja w projektowaniu. Zarządzanie zmianą konstrukcyjną, rewizje dokumentacji. Systemy CAX – funkcjonalność, struktura oraz integracja narzędzi projektowych, analitycznych i wytwórczych. Projektowanie parametryczne, behawioralne i generatywne. Komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego (CAMD). Zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE. PDM i PLM. Zarządzanie danymi projektowymi oraz wykorzystanie baz danych i bibliotek elementów znormalizowanych. Projektowanie współbieżne i odwrotne. Prototypowanie wirtualne. Techniki szybkiego tworzenia prototypów (rapid prototyping) i wyrobów gotowych. Przygotowanie modeli do procesów technologicznych. Podstawy metody elementów skończonych (MES) w środowisku SOLIDWORKS. Analiza numeryczna i symulacja. Wizualizacja stanu naprężeń, przemieszczeń i odkształceń. Przykłady zastosowań komputerowego projektowania konstrukcji w technice przemysłowej. Rola systemów CAX we współczesnym przemyśle.				
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		16	16	
	udziałem w innych formach zajęć		24	24	24
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		16		
	przygotowaniem do bieżących zajęć		94		94
	Razem godzin:		150	40	118
	Razem punktów ECTS:		6	1,6	4,7
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
			I_W02; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Andrzej Daniluk, dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2028/2029				
	Wykład				
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu. Projektowanie i konstruowanie. Kryteria oceny konstrukcji. Systemy CAX – funkcjonalność, struktura oraz integracja narzędzi projektowych, analitycznych i wytwórczych.				
2	Formułowanie problemu projektowego i poszukiwanie koncepcji rozwiązania. Struktura i organizacja procesu projektowania.				
3	Modelowanie i optymalizacja w projektowaniu. Formy zapisu systemu w projektowaniu inżynierskim. Specyfikacja, normalizacja i weryfikacja rozwiązań projektowych.				
4	Podstawy projektowania elementów maszyn i mechanizmów roboczych. Formułowanie warunków wytrzymałościowych. Dokładność wykonania i wymagania konstrukcyjno-technologiczne w projektowaniu.				
5	Projektowanie parametryczne, behawioralne i generatywne. Komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego (CAMD). Zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE. PDM i PLM. Zarządzanie danymi projektowymi oraz wykorzystanie baz danych i bibliotek elementów znormalizowanych.				
6	Projektowanie współbieżne (concurrent engineering). Prototypowanie wirtualne. Projektowanie odwrotne (reverse engineering). Techniki szybkiego tworzenia prototypów (rapid prototyping) i wyrobów gotowych (rapid manufacturing).				

Treści programowe	7	Podstawy metody elementów skończonych (MES) w środowisku CAX. Analiza numeryczna i symulacja. Wizualizacja stanu naprężeń, przemieszczeń i odkształceń. Wymiana danych pomiędzy różnymi środowiskami CAX.		
	8	Zaliczenie wykładu.		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Prezentowanie karty zajęć i warunków zaliczenia. (1h) Wprowadzenie do oprogramowania SOLIDWORKS. Interfejs, wyświetlanie modeli i ustawienia. (2h)		
	2	Analiza problemu projektowego na podstawie wskazanych warunków i ograniczeń. (1h) Tworzenie szkiców 2D w środowisku SOLIDWORKS. (2h)		
	3	Formułowanie założeń do projektu urządzenia technicznego. (1h) Modelowanie elementów w SOLIDWORKS z wykorzystaniem relacji geometrycznych i wymiarowych. (2h)		
	4	Analiza struktury procesu projektowania wybranego elementu lub zespołu technicznego. (1h) Modelowanie części typu tuleja. (2h)		
	5	Projektowanie wstępne wału lub osi z uwzględnieniem funkcji, obciążeń i sposobu podparcia. (1h) Modelowanie części typu wał wielostopniowy. Generowanie dokumentacji 2D (2h)		
	6	Obliczanie podstawowych warunków wytrzymałościowych elementu obciążonego statycznie. (1h) Symulacja zachowania się elementów poddanych obciążeniom zewnętrznym. (2h)		
	7	Identyfikacja relacji między elementami projektowanego układu technicznego, przedstawienie wybranego rozwiązania w formie opisu werbalnego i schematu blokowego. (1h) Tworzenie i modyfikacja zespołów, widoki rozstrzelone, rendering. (2h)		
8	Kolokwium. Zaliczenie zajęć. (3h)			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	metoda projektów; symulacje; metoda tekstu przewodniego; pokaz		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi		
	Ć	kolokwium; projekt praktyczny i jego obrona; projekty cząstkowe		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ć	Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się ocena z wykonania projektu praktycznego, średnia ocen z projektów cząstkowych oraz ocena z kolokwium. Za projekty cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 15 punktów (łącznie 30 punktów). Za projekt praktyczny można uzyskać łącznie 20 punktów (poprawne wykonanie i uzasadnienie opracowania wszystkich części projektu - 12 punktów oraz terminowa realizacja poszczególnych części projektu - 8 punktów). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich składowych elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	definicje poszczególnych rodzajów oprogramowania CAX, przedstawiając różne zastosowania współczesnych technik projektowania	I_W02; I_W05		
E2	w stopniu zaawansowanym zagadnienia dotyczące projektowania, obliczania i graficznego przedstawiania elementów maszyn, ich wymiarowania oraz tworzenia dokumentacji technicznej, w tym z zastosowaniem oprogramowania CAX	I_W02; I_W05		
Umiejętności: student potrafi				

E3	opracować modele graficzne, wymiarować elementy i zespoły maszyn oraz sporządzić dokumentację techniczną korzystając z oprogramowania CAX	I_U02; I_U06
E4	stosować elementarne symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów oraz zespołów maszyn	I_U06; I_U08
E5	korzystać z elektronicznych bibliotek elementów znormalizowanych i katalogowych oraz przygotować i przedstawić, w atrakcyjnej formie, raport poświęcony wynikom realizacji zadania inżynierskiego	I_U02; I_U06; I_U08
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu projektowania inżynierskiego	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowe	W
E3	ocena projektu praktycznego; ocena projektów częściowych	Ć
E4	kolokwium; projekty częściowe	Ć
E5	kolokwium; ocena projektu praktycznego; ocena projektów częściowych	Ć
E6	kolokwium; ocena projektu praktycznego; ocena projektów częściowych; obrona projektu praktycznego	Ć
Literatura podstawowa	1 Domański J., SolidWorks 2022: projektowanie maszyn i konstrukcji, Helion, Gliwice 2022.	
	2 Łabudek R., Kompendium Solid Works, Helion, Gliwice 2023.	
	3 Nowak M., Ziętak W., Projektowanie wirtualne z wykorzystaniem systemów CAD, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2023.	
	4 Marciniec A. (red.), Zastosowanie systemów CAX w projektowaniu inżynierskim, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.	
	5 Romanowicz P., Szybiński B., Pałac M., Podstawy projektowania elementów maszyn: tolerancje i zamienność, połączenia, wały i łożyskowanie, wytrzymałość zmęczeniowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.	
Literatura uzupełniająca	1 Lonkwc P., Penkała P., Metoda elementów skończonych: przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm 2020.	
	2 Bochnia J., Kozior T., Podstawy szybkiego prototypowania: druk 3D: technologia FDM/FFF, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2024.	
	3 Pacana J., Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016.	
	4 Radhakrishnan P., Subramanyan S., Raju V., CAD/CAM/CIM, 4th ed., New Age International Ltd., London 2018.	
	5 Pomoc online SOLIDWORKS dostępna pod adresem: https://help.solidworks.com/	
Koordynator zajęć:	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Podstawy diagnostyki technicznej							Kod		Z1zip5n.201		
									Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
		8		8					Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							-						
Cele zajęć		Przyswojenie wiedzy dotyczącej metod diagnostyki typowych zespołów maszynowych tj. wirniki, łożyska, sprzęgła, silniki. Dobór czujników i ich rozmieszczenia na diagnozowanym mechanizmie. Nabycie umiejętności analizy sygnałów diagnostycznych. Nabycie kompetencji krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń.											
Ramowe treści programowe		Wprowadzenie do diagnostyki maszyn, etapy i cele diagnostyki. Diagnostyka funkcjonalna, zużycia, wibroakustyczna, defektoskopowa. Diagnostyka maszyn wirujących. Normalne zachowanie maszyn, kryteria oceny, wartości graniczne. Krytyczne warunki pracy. Eksperyment diagnostyczny badania urządzeń technicznych. Monitorowanie stanu technicznego maszyn. Pomiary i analiza drgań. Elementy analizy sygnałów – analiza widmowa i korelacyjna. Diagnostyka łożysk.											
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach						8	8				
		udziałem w innych formach zajęć						8	8	8			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8					
		przygotowaniem do bieżących zajęć						26		26			
		Razem godzin:						50	16	34			
		Razem punktów ECTS:						2	0,6	1,4			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne				
							I_W02; I_W03; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02				
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Arkadiusz Łukianiuk						Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim							2028/2029						
Treści programowe		Wykład											
		1	Zapoznanie ze szczegółowym programem wykładu i metodami weryfikacji efektów uczenia się (EU). Elementy analizy sygnałów - analiza widmowa i korelacyjna (1h).										
		2	Wprowadzenie do diagnostyki maszyn, etapy i cele diagnostyki (1h).										
		3	Diagnostyka funkcjonalna, zużycia, wibroakustyczna, defektoskopowa (1h).										
		4	Normalne zachowanie maszyn, kryteria oceny, wartości graniczne. Krytyczne warunki pracy (1h).										
		5	Pomiary i analiza drgań. Diagnostyka maszyn wirujących (1h).										
		6	Monitorowanie stanu technicznego maszyn (1h).										
		7	Eksperyment diagnostyczny w badaniach urządzeń technicznych. Diagnostyka łożysk (1h).										
		8	Zaliczenie wykładu (1h).										
		Laboratorium											
		1	Zapoznanie ze szczegółowym programem laboratorium i metodami weryfikacji EU oraz szkolenie BHP (1h).										
		2	Analiza częstotliwościowa sygnałów w diagnostyce (2h).										
		3	Rejestracja i ocena wibracji maszyn i urządzeń (2h).										
		4	Monitorowanie i diagnozowanie stanu łożysk tocznych (2h).										
		5	Zaliczenie końcowe laboratorium (1h).										
		Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną								
				L	ćwiczenia laboratoryjne								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład z prezentacją multimedialną										
Forma zaliczenia		W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi										
		L	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru										

		Zaliczenie pisemne wykładu składa się z 3 pytań otwartych. Każde pytanie oceniane jest na 3 punkty. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).
W		
Warunki zaliczenia		
		Ocena z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów na zajęciach. Za sprawozdanie można uzyskać 15 pkt. (3 teoria dotycząca tematyki ćwiczenia, 8 - część badawcza i 4 - wnioski). Na sprawdzianach są 3 pytania otwarte oceniane po 3 pkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).
L		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie		
E1	typowe metody diagnostyczne maszyn, rodzaje i sposoby wykrywania i ewentualnego zmniejszenia wad konstrukcyjnych i montażowych maszyn	I_W02
E2	zasady działania, doboru i rozmieszczenia sensorów stosowanych do pomiaru drgań oraz zagadnienia z zakresu analizy danych uzyskiwanych z tych sensorów	I_W05; I_W03
Umiejętności: student potrafi		
E3	wytypować oraz optymalnie umiejscowić sensory wibracyjne	I_U02; I_U06
E4	wykonać pomiary diagnostyczne maszyn wykorzystując odpowiedni sprzęt pomiarowy	I_U06; I_U08
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na które zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie opisowe	W
E2	zaliczenie opisowe	W
E3	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru	L
E4	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru	L
E5	ocena sprawozdań	L
Literatura podstawowa	1	Żółtowski B., Cempel C. (red.), Inżynieria diagnostyki maszyn, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej, Instytut Technologii Eksploatacji, Warszawa, Bydgoszcz, Radom 2004.
	2	Fidali M., Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu, Elamed Media Group, Bielsko-Biała, Katowice 2020.
	3	Buczek K., Eksploatacja podstawowej infrastruktury technicznej w zakładach przemysłowych : poradnik dla osób odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2024.
	4	Żółtowski B., Łukasiewicz M., Diagnostyka drganiowa maszyn, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Bydgoszcz, Radom 2012.
Literatura uzupełniająca	1	Dwojak J., Rzepiela M., Diagnostyka drganiowa stanu maszyn i urządzeń. Wydanie II popr. I uzupeł., Biuro Gamma, Warszawa 2005.
	2	Dwojak J., Rzepiela M., Diagnostyka i obsługa techniczna łożysk tocznych: poradnik, Biuro Gamma, Warszawa 2003.
	3	Dąbrowski T., Olchowik W., Podstawy eksploatacji systemów: podstawy diagnostyki, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2020.
	4	Żółtowski B., Podstawy diagnozowania maszyn, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2011.
Koordynator zajęć:		dr inż. Arkadiusz Łukajaniuk
		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Podstawy eksploatacji						Kod		Z1zip5n.202		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
		8		8						Punkty ECTS		2
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć		Przyswojenie wiedzy dotyczącej: podstawowych pojęć teorii eksploatacji obiektów technicznych, planowania i nadzorowania zadań obsługowych mających na celu zapewnienie niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych. Nabycie umiejętności przeprowadzania badań eksploatacyjnych maszyn i urządzeń. Doskonalenie kompetencji krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń.										
Ramowe treści programowe		Cele eksploatacji maszyn i urządzeń. Fazy istnienia obiektu technicznego. Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn. Stan techniczny obiektu oraz zmiany stanu technicznego. Diagnozowanie i monitorowanie stanu obiektu w procesie eksploatacji. Analiza sygnałów diagnostycznych w ocenie stanu maszyn. Dobór i funkcjonalność eksploatacyjnej aparatury pomiarowej. Identyfikacja uszkodzeń elementów wirujących. Ocena parametrów pracy układów mechanicznych. Kryteria eksploatacyjne. Zdarzenia eksploatacyjne i procesy zużyciowe w procesie eksploatacji obiektu. Utylizacja i recykling obiektów technicznych. Trwałość, zdatność, niezawodność obiektu technicznego oraz bezpieczeństwo eksploatacji. Obsługa maszyn i urządzeń oraz przeglądy techniczne i remonty.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wycieszenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8			
		udziałem w innych formach zajęć						8	8		8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						26			26	
		Razem godzin:						50	16		34	
Razem punktów ECTS:						2	0,6		1,4			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_W02; I_W03; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08		I_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Arkadiusz Łukianiuk						Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2028/2029										
Treści programowe		Wykład										
		1	Zapoznanie ze szczegółowym programem wykładu i metodami weryfikacji efektów uczenia się (EU). Elementy analizy sygnałów - analiza widmowa i korelacyjna.									
		2	Cele eksploatacji maszyn i urządzeń. Fazy istnienia obiektu technicznego. Wymagania eksploatacyjne.									
		3	Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn. Stan techniczny obiektu oraz zmiany stanu technicznego.									
		4	Diagnozowanie i monitorowanie stanu obiektu w procesie eksploatacji. Wprowadzenie do diagnostyki maszyn, etapy, cele i metody diagnostyki.									
		6	Zdarzenia eksploatacyjne i procesy zużyciowe w procesie eksploatacji obiektu. Utylizacja i recykling obiektów technicznych.									
		7	Trwałość, zdatność, niezawodność obiektu technicznego oraz bezpieczeństwo eksploatacji. Obsługa maszyn i urządzeń oraz przeglądy techniczne i remonty.									
		8	Zaliczenie wykładu.									
		Laboratorium										
		1	Zapoznanie ze szczegółowym programem laboratorium i metodami weryfikacji EU oraz szkolenie BHP (1h).									
		2	Diagnostyka łożysk tocznych (2h).									
		3	Wyważanie wirników sztywnych w łożyskach przy pomocy DIAMOND 401A (2h).									
		4	Badanie charakterystyki rozbieg-wybieg (2h).									
		5	Zaliczenie końcowe laboratorium (1h).									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną L ćwiczenia laboratoryjne										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W wykład z prezentacją multimedialną										

Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi			
	L	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru			
	W	Zaliczenie pisemne wykładu składa się z 3 pytań otwartych. Każde pytanie oceniane jest na 3 punkty. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).			
Warunki zaliczenia	L	Ocena z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów na zajęciach. Za sprawozdanie można uzyskać 15 pkt. (3 teoria dotycząca tematyki ćwiczenia, 8 - część badawcza i 4 - wnioski). Na sprawdzianach są 3 pytania otwarte oceniane po 3 pkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
		Wiedza: student zna i rozumie			
E1	metodykę doboru czujników w badaniach eksploatacyjnych maszyn oraz metody poprawnego wykonywania pomiarów i analizy ich wyników	I_W05; I_W03			
E2	podstawowe zjawiska zachodzące w procesie eksploatacji maszyn oraz aspekty dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji	I_W02			
		Umiejętności: student potrafi			
E3	wskazać właściwe sensory oraz miejsca ich montażu w badaniach eksploatacyjnych	I_U02; I_U06			
E4	wykonać pomiary eksploatacyjne maszyn i ocenić ich stan techniczny, wykorzystując odpowiedni sprzęt pomiarowy	I_U06; I_U08			
		Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E5	krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń	I_K02			
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja			
E1	zaliczenie opisowe	W			
E2	zaliczenie opisowe	W			
E3	ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	L			
E4	ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	L			
E5	ocena sprawozdań	L			
Literatura podstawowa	1	Buczek K. (red.), Eksploatacja podstawowej infrastruktury technicznej w zakładach przemysłowych: poradnik dla osób odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu. Praca zbiorowa, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2024.			
	2	Rzeźnik C., Rybacki P., Durczak K., Serwis techniczny maszyn, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2015.			
	3	Dąbrowski T., Olchowik W., Podstawy eksploatacji systemów: podstawy diagnostyki, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2020.			
	4	Legutko S., Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2004.			
Literatura uzupełniająca	1	Malec M., Wyważanie dynamiczne wimików w teorii i praktyce: metoda współczynników wpływu i modalna, MM Publikacje, Bydgoszcz 2022.			
	2	Żółtowski B., Podstawy diagnozowania maszyn, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2011.			
	3	Fidali M., Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu, Elamed Media Group, Bielsko-Biała, Katowice 2020.			
	4	Żółtowski B., Łukasiewicz M., Diagnostyka drganiowa maszyn, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Bydgoszcz, Radom 2012.			
Koordynator zajęć:		dr inż. Arkadiusz Łukjaniuk		Data:	2026-05-05

Ćwiczenia audytoryjne	
1	Wprowadzenie do Przemysłu 4.0 – analiza różnic między Przemysłem 3.0 a 4.0; przyporządkowanie technologii do odpowiednich etapów rozwoju przemysłu.

	2	Struktura inteligentnej fabryki; schemat blokowy systemu produkcyjnego Smart Factory i opis jego elementów.
	3	Cyber-fizyczne systemy (CPS); analiza przykładowego procesu produkcyjnego i wskazanie elementów CPS.
	4	Internet rzeczy (IIoT); zaprojektowanie prostego systemu monitoringu maszyn opartego na czujnikach IIoT.
	5	Automatyzacja produkcji; dobór robotów do wybranego procesu produkcyjnego i uzasadnienie wyboru.
	6	Systemy MES; analiza przepływu informacji w systemie produkcyjnym z wykorzystaniem MES.
	7	Wprowadzenie do Big Data; identyfikacja źródeł danych w fabryce i ich klasyfikacja.
	8	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	analiza tekstów z dyskusją; analiza dokumentacji; prezentacja multimedialna; praca zespołowa
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi
	Ć	realizacja zadań na zajęciach; przygotowanie prezentacji multimedialnej
Warunki zaliczenia	W	W trakcie egzaminu każdy student otrzyma 5 pytań. Ocena z egzaminu zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.
	Ć	Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się ocena z bieżącej systematycznej realizacji zadań wydanych przez prowadzącego (40%) oraz ocena z wykonania prezentacji multimedialnej, potwierdzona jej obroną (60%). Za terminową realizację poszczególnych części prezentacji multimedialnej można otrzymać 1 pkt (łącznie 8 pkt). Za poprawne wykonanie oraz uzasadnienie opracowania wszystkich części prezentacji można otrzymać łącznie 12 pkt. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	fakty, obiekty oraz zjawiska związane z funkcjonowaniem inteligentnych i zrównoważonych systemów produkcyjnych, a także metody, koncepcje i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, typowe dla dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości	I_W01		
E2	wybrane zagadnienia z zakresu techniki, technologii oraz systemów technicznych, a także procesów i technik produkcyjnych stosowanych w nowoczesnym przemyśle	I_W04		
E3	wyzwania wynikające z wdrażania nowoczesnych technologii w gospodarce, takie jak wpływ automatyzacji i cyfryzacji na rynek pracy, efektywność wykorzystania zasobów oraz oddziaływanie przemysłu na środowisko	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E4	wykorzystywać posiadaną wiedzę do wykonywania zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych, obarczonych ryzykiem zmian i niepowodzeń, a także pod presją czasu i w warunkach stresu		I_U03	
E5	właściwie dobierać i wykorzystywać metody oraz narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do identyfikowania, analizowania i rozwiązywania problemów w działalności przedsiębiorstw		I_U05	
E6	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, a także skutecznie współdziałać z innymi osobami w ramach prac grupowych		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	działania w interesie publicznym i środowiska społecznego poprzez odpowiedzialne projektowanie procesów w inteligentnej fabryce, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i etyki zawodowej			I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin opisowy	W		

E2	egzamin opisowy	W
E3	egzamin opisowy	W
E4	ocena zadań cząstkowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
E5	ocena zadań cząstkowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
E6	ocena zadań cząstkowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
E7	ocena zadań cząstkowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
Literatura podstawowa	1 Knosala R. (red.), Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, T. 1, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2018.	
	2 Knosala R. (red.), Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, T. 2, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2018.	
	3 Knosala R. (red.), Inżynieria produkcji: kompendium wiedzy, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
Literatura uzupełniająca	1 Gholami H., Abdul-Nour G., Sharif S., Streimikiene D., Sustainable Manufacturing in Industry 4.0: Pathways and Practices, Springer, Singapore 2023. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7218-8	
	2 Kumar R., Prasad A., Kumar A. (red.), Sustainable Smart Manufacturing Processes in Industry 4.0, CRC Press (Taylor & Francis), Boca Raton 2023.	
	3 Manupati V.K., Putnik G.D., Varela M.L.R. (red.), Smart and Sustainable Manufacturing Systems for Industry 4.0, CRC Press, Boca Raton 2024.	
	4 Vimal K.E.K., Rajak S., Kumar V., Mor R.S., Assayed A. (red.), Industry 4.0 Technologies: Sustainable Manufacturing Supply Chains, Volume I-II, Springer, Singapore 2024.	
	5 Kusiak A., Smart manufacturing, International Journal of Production Research 2018, 56(1–2), s. 508–517.	
	6 Kurs pn. „Projektowanie procesu i wyrobu w warunkach Przemysłu 4.0”, tryb dostępu: https://navoica.pl/courses/course-v1:Politechnika_Bialostocka+PB_WIZ_P40+2022_2/about	
	7 Buer S.-V., Strandhagen J.O., Chan F.T.S., The link between Industry 4.0 and lean manufacturing, International Journal of Production Research 2018, 56(8), s. 2928–2940.	
Koordynator zajęć:		Data:
dr inż. Łukasz Dragun		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Cyberbezpieczeństwo OT/IT i IIoT przemysłowy							E	Kod	Z1zip5n.302		
									Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	16	8						Punkty ECTS	4			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć	Przygotowanie studentów do analizy i zabezpieczania zintegrowanych środowisk OT, IT i IIoT w systemach produkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem ich specyfiki, konwergencji oraz wpływu na ciągłość procesów przemysłowych. Student zdobywa wiedzę o zagrożeniach charakterystycznych dla systemów cyber-fizycznych oraz umiejętność projektowania i oceny bezpiecznych architektur Przemysłu 4.0, obejmujących integrację systemów sterowania, IIoT i infrastruktury IT.											
Ramowe treści programowe	Konwergencja OT/IT i IIoT w przemyśle 4.0 oraz wynikające z niej zagrożenia cyberbezpieczeństwa w systemach produkcyjnych. Architektura bezpieczeństwa OT/IT (segmentacja, strefy i konduity), podstawy ochrony komunikacji i danych w IIoT oraz monitorowanie i wykrywanie anomalii w środowiskach przemysłowych. Zagadnienia bezpieczeństwa cyklu życia urządzeń IIoT oraz analiza wpływu incydentów na ciągłość i odporność procesów produkcyjnych.											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							16	16			
	udziałem w innych formach zajęć							8	8	8		
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4			
	przygotowaniem do egzaminu							20				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							52		52		
	Razem godzin:							100	28	60		
	Razem punktów ECTS:							4	1,1	2,4		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
							I_W01; I_W04; I_W06	I_U03; I_U05; I_U13	I_K04			
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Łukasz Dragun				Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Treści programowe	Wykład											
	1		Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa OT, IT i IIoT. Architektura systemów przemysłowych (ICS/SCADA/DCS).									
	2		Podstawowe protokoły przemysłowe i ich podatności. Konwergencja IT/OT – korzyści i ryzyka.									
	3		Warstwy architektury Purdue i dobre praktyki segmentacji. Ataki na infrastrukturę krytyczną: ransomware, APT, sabotaż.									
	4		Czujniki, urządzenia edge, bramki IIoT – typowe luki bezpieczeństwa. Zarządzanie tożsamością i dostępem w OT/IIoT.									
	5		IDS/IPS dla OT, anomaly detection, SIEM w środowiskach przemysłowych. Bezpieczeństwo sieci przemysłowych.									
	6		Bezpieczeństwo urządzeń IIoT i firmware. Incydenty cybernetyczne w przemyśle – analiza przypadków.									
	7		Normy i standardy cyberbezpieczeństwa OT/IT. IEC 62443. NIST Cybersecurity Framework. Dyrektywa NIS2.									
	8		Zarządzanie ryzykiem w środowiskach przemysłowych.									
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1		Rozróżnienie architektur IT, OT i IIoT. Analiza architektury systemu SCADA.									
	2		Analiza protokołów przemysłowych. Poznanie słabości protokołów OT. Model Purdue i segmentacja sieci. Warstwy bezpieczeństwa OT.									
	3		Identyfikacja zagrożeń na systemy przemysłowe. Analiza incydentu Stuxnet.									
	4		IIoT przemysłowy – analiza urządzeń. Zarządzanie tożsamością w OT. Projektowanie roli użytkowników w systemie SCADA.									
	5		Różnice SIEM vs IDS w OT. Polityka dostępu zdalnego (VPN vs jump server).									

	6	Identyfikacja ryzyka aktualizacji OTA. Normy i standardy OT. Analiza porównawcza IEC 62443 i NIST 800-82.
	7	Projekt: audyt bezpieczeństwa zakładu OT/IloT.
	8	Prezentacja i obrona projektu. Zaliczenie końcowe ćwiczeń audytoryjnych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	case study; prezentacja multimedialna; praca zespołowa; metoda projektu
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi
	Ć	wykonanie i obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	W trakcie egzaminu pisemnego z wykładu każdy student otrzyma 5 pytań. Ocena zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.
	Ć	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie i obrona projektu. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	fakty, obiekty oraz zjawiska związane z cyberbezpieczeństwem systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT, w tym architekturę systemów przemysłowych, zagrożenia i podatności oraz mechanizmy ochrony	I_W01		
E2	wybrane zagadnienia z zakresu techniki i technologii stosowanych w systemach OT/IT oraz przemysłowego IoT, w tym budowę i funkcjonowanie systemów technicznych, procesów i technik produkcyjnych oraz cyklu życia urządzeń i wyrobów przemysłowych	I_W04; I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu cyberbezpieczeństwa systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT do realizacji zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych, obarczonych ryzykiem zmian i niepowodzeń, a także pod presją czasu i w sytuacjach stresowych		I_U03	
E4	właściwie dobierać i wykorzystywać metody oraz narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do identyfikowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z cyberbezpieczeństwem systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT w działalności przedsiębiorstw		I_U05	
E5	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową w obszarze cyberbezpieczeństwa systemów OT/IT i przemysłowego IoT, a także skutecznie współdziałać z innymi osobami w ramach zespołów, w tym grup międzyfunkcyjnych i interdyscyplinarnych		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	wypełniania zobowiązań społecznych związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT, a także do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego			I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin opisowy		W	
E2	egzamin opisowy		W	
E3	wykonanie i obrona projektu		Ć	

E4	wykonanie i obrona projektu	Ć
E5	wykonanie i obrona projektu	Ć
E6	wykonanie i obrona projektu	Ć
Literatura podstawowa	1 Hubbard D.W., Seiersen R., Ptaszek P., Ryzyko w cyberbezpieczeństwie: metody modelowania, pomiaru i szacowania ryzyka, Wydanie II, Helion, Gliwice 2024.	
	2 Rains T., Zagrożenia cyberbezpieczeństwa i rozwój złośliwego oprogramowania: poznaj strategię obrony przed współczesnymi niebezpieczeństwami, Helion, Gliwice 2024.	
	3 Enoka S., Cyberbezpieczeństwo w małych sieciach: praktyczny przewodnik dla umiarkowanych paranoików, Helion, Gliwice 2023.	
	4 Krawiec J., Cyberbezpieczeństwo: podejście systemowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawska 2019.	
	5 Tanner N.H., Blue team i cyberbezpieczeństwo: zestaw narzędzi dla specjalistów od zabezpieczeń w sieci, Helion, Gliwice 2021.	
Literatura uzupełniająca	1 Feuerriegel S., et al., Generative AI. Business & information systems engineering, 66.1 (2024), s. 111–126. https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7	
	2 Szymaniec S., Kacperak M., Utrzymanie ruchu w przemyśle: informatyka i cyberbezpieczeństwo, diagnostyka przemysłowa, praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Sajdak M., Turba T. (red.), Wprowadzenie do bezpieczeństwa IT, Tom 1, Securitum, Kraków 2023.	
	4 Strategia Cyberbezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej do 2029 roku.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Łukasz Dragun	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Znormalizowane systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem						Kod		Z1zip5n.401	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		5
		8		16		Punkty ECTS		4			
Program obowiązuje od		2026/2027									
Zajęcia wprowadzające		-									
Cele zajęć		Pozyskanie wiedzy na temat zasad funkcjonowania znormalizowanych systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem produktów w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wykształcenie u studentów świadomości znaczenia systemowego podejścia do zarządzania jakością i bezpieczeństwem.									
Ramowe treści programowe		Znormalizowane systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem w organizacjach produkcyjnych. Wymagania i interpretacja norm systemowych na przykładzie ISO 9001. Zasady systemowego zarządzania bezpieczeństwem żywności na przykładzie HACCP. Wymagania i zastosowanie standardów branżowych na przykładzie BRCGS Food Safety Standard.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						8	8		
		udziałem w innych formach zajęć						16	16	16	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						5			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						51		51	
		wykonaniem projektu						15		15	
		przygotowaniem prezentacji						5		5	
		Razem godzin:						100	24	87	
		Razem punktów ECTS:						4	1,0	3,5	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W04; I_W07	I_U01; I_U04; I_U05; I_U09	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Patrycja Rogowska						Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2028/2029									
Treści programowe		Wykład									
		1	Omówienie celu i zakresu wykładu, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem, znaczenie normalizacji w przemyśle, rola certyfikacji.								
		2	Podejście procesowe i systemowe w organizacji.								
		3	Ryzyko i niezgodności w procesach produkcyjnych.								
		4	Doskonalenie i zarządzanie jakością.								
		5	ISO 9001 – wymagania i zastosowanie. Audyty w systemach zarządzania.								
		6	HACCP – analiza zagrożeń i CCP.								
		7	BRCGS i integracja systemów.								
		8	Zaliczenie wykładu.								
		Projekt									
		1	Omówienie celu i zakresu projektu, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do projektu: wybór zakładu produkcyjnego i produktu.								
		2	Proces produkcyjny i mapa procesu.								
		3	Identyfikacja zagrożeń i analiza ryzyka.								
		4	Postępowanie z ryzykiem (działania).								
		5	ISO 9001 – powiązanie wymagań normy z opracowanym procesem.								
		6	HACCP – identyfikacja zagrożeń w procesie produkcyjnym. Projektowanie systemu kontroli (CCP).								
		7	BRCGS – interpretacja wymagań standardu, dostosowanie projektu do wymagań. Integracja systemów zarządzania.								

	8	Prezentacja wyników projektu i jego obrona.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	P	ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	P	wykonanie projektu; prezentacja wyników projektu; obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne w formie testu oraz pytań otwartych. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	P	Podstawą zaliczenia zajęć jest wykonanie projektu w zespole oraz jego obrona. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51-60% ocena 3,0; 61-70% ocena 3,5; 71-80% ocena 4,0; 81-90% ocena 4,5; 91-100% ocena 5,0. Ocena końcowa wynikać będzie ze średniej arytmetycznej z dwóch składowych: (1) wykonanie projektu, (2) obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem w produkcji, w tym podejście procesowe oraz wymagania ISO 9001, HACCP i BRGS w kontekście organizacji produkcyjnych	I_W04		
E2	uwarunkowania techniczne, organizacyjne i rynkowe funkcjonowania systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem, w tym wymagania certyfikacyjne oraz zasady odpowiedzialności za jakość i bezpieczeństwo produktu	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać wiedzę do identyfikacji, analizy i rozwiązywania problemów jakościowych i bezpieczeństwa w procesach produkcyjnych oraz projektowania działań korygujących i zapobiegawczych		I_U01	
E4	dobierać i krytycznie analizować informacje oraz wymagania norm ISO 9001, HACCP i BRGS w celu opracowania i interpretacji systemów zarządzania w organizacji		I_U04	
E5	stosować metody i narzędzia do analizy ryzyka, dokumentowania procesów oraz projektowania elementów systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie		I_U05	
E6	zaprojektować podstawowy system zarządzania jakością i bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie produkcyjnym, uwzględniając procesy, CCP oraz wymagania norm i standardów		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	krytycznej oceny własnej wiedzy i rozwiązań oraz do korzystania z wiedzy ekspertów przy projektowaniu i analizie systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu i obrona projektu	P
E4	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu	P
E5	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu	P
E6	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu	P
E7	zaliczenie pisemne, prezentacja wyników projektu i obrona projektu	W, P

Literatura podstawowa	1	Matuszak-Flejszman A. (red.), Zarządzanie jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2021.		
	2	Pacana A., Ingaldi M., Czajkowska A., Projektowanie i wdrażanie sformalizowanych systemów zarządzania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.		
	3	Olszewski A., Zarządzanie jakością w przemyśle spożywczym: podstawowe zagadnienia, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.		
	4	Kot K., Zarządzanie bezpieczeństwem żywności, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2026.		
Literatura uzupełniająca	1	PN-EN ISO 9001:2015 - Systemy zarządzania jakością - Wymagania		
	2	PN-EN ISO 22000:2018 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności - Wymagania dla każdej organizacji należącej do łańcucha żywnościowego		
	3	Codex Alimentarius (FAO/WHO)		
	4	BRCGS (Brand Reputation through Compliance Global Standards), Wydanie 9, 2022		
Koordynator zajęć:		dr inż. Patrycja Rogowska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Jakość i zgodność wyrobów					Kod		Z1zip5n.402		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
		8		16				Punkty ECTS		4	
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							Z1zip3n.001; Z1zip4n.007				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami procedur oceny jakości i zgodności wyrobów, maszyn i urządzeń, zgodnie z wymaganiami prawa krajowego i unijnego. Ukształtowanie w studentach poczucia odpowiedzialności za wprowadzanie w życie efektów pracy inżyniera.									
Ramowe treści programowe		Jakość wyrobu. Zgodność wyrobu, w tym z zasadami zrównoważonego rozwoju. Wprowadzenie do obrotu. Oddanie do użytku. Ocena zgodności wyrobów w Polsce i w Unii Europejskiej. Normy zharmonizowane i przepisy techniczne. Procedury certyfikacji wyrobów, systemów jakości i oceny zgodności. Certyfikacja wyrobów w wybranych branżach (np. medyczna, rolno-spożywcza, maszynowa, chemiczna i inne) oraz audyty zgodności. Bezpieczeństwo maszyn i analiza ryzyka. Urząd Dozoru Technicznego i wymagania dla urządzeń technicznych.									
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach					8	8			
		udziałem w innych formach zajęć					16	16	16		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					5				
		przygotowaniem do bieżących zajęć					36		36		
		wykonaniem projektu					25		25		
		przygotowaniem do zaliczenia					10		10		
		Razem godzin:					100	24	87		
Razem punktów ECTS:					4	1,0	3,5				
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
							I_W04; I_W07	I_U01; I_U04; I_U05; I_U09	I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Elżbieta Krawczyk					Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2028/2029				
Treści programowe		Wykład									
		1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia wykładu. Znaczenie jakości i zgodności wyrobów w praktyce inżyniera produkcji.								
		2	Jakość i zgodność wyrobu. Wprowadzenie do obrotu i oddanie do użytku.								
		3	Ocena zgodności wyrobów w Polsce i w Unii Europejskiej.								
		4	Normy zharmonizowane i przepisy techniczne. Procedury certyfikacji wyrobów, systemów jakości i oceny zgodności.								
		5	Certyfikacja wyrobów oraz audyty zgodności - branża medyczna i rolno-spożywcza.								
		6	Certyfikacja wyrobów oraz audyty zgodności - rozwiązania techniczne i branża chemiczna.								
		7	Bezpieczeństwo maszyn i analiza ryzyka. Urząd Dozoru Technicznego i wymagania dla urządzeń technicznych.								
		8	Zaliczenie wykładu.								
		Projekt									
		1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz zasad zaliczenia zajęć. Wymagania projektu dotyczącego przeprowadzenia procesu certyfikacji wybranego wyrobu. Wybór wyrobu i branży produkcyjnej. Charakterystyka wyrobu.								
		2	Analiza wymagań prawnych dla wyrobu.								
		3	Analiza norm zharmonizowanych.								
		4	Identyfikacja zagrożeń i analiza ryzyka.								
		5	Opracowanie dokumentacji technicznej wyrobu.								

	6	Procedura znakowania CE.
	7	Dokumentacja dla Urzędu Dozoru Technicznego.
	8	Prezentacja i obrona projektu. Zaliczenie zajęć.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; dyskusja dydaktyczna
	P	metoda projektu; praca zespołowa; konsultacje projektowe; prezentacja i obrona projektu; dyskusja dydaktyczna
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; dyskusja dydaktyczna
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi
	P	opracowanie, prezentacja i obrona projektu

	Zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
Warunki zaliczenia	P	Ocenie będzie podlegała znajomość zakresu analizowanej tematyki, systematyczność pracy, kompletność dokumentacji, poprawność rozwiązania i zaangażowanie w realizację projektu. Wystawienie oceny końcowej odbędzie się na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wymagania prawa krajowego i unijnego umożliwiające uznawanie jakości i bezpieczeństwa wyrobów i usług wprowadzanych na rynek	I_W04; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E2	właściwie formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z certyfikacją wyrobów i usług oraz dobierać normy prawne, którym analizowane wyroby i usługi podlegają		I_U01; I_U04	
E3	właściwie dobierać metody i narzędzia umożliwiające przeprowadzenie procesu certyfikacji wyrobów i usług oraz opracowanie niezbędnej dokumentacji technicznej		I_U05	
E4	na podstawie dostępnej specyfikacji przeprowadzić proces certyfikacji		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz dostosowania się do wymogów prawa i opinii ekspertów przy potwierdzaniu jakości i zgodności wyrobów, maszyn i urządzeń			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi	W
E2	opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P
E3	opracowanie projektu	P
E4	opracowanie projektu	P
E5	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi; prezentacja i obrona projektu	W, P

1	Dubis D., Kształtowanie jakości produktów i usług we współczesnej gospodarce, Instytut Naukowo-Wydawniczy "Spatium", Radom 2023.
2	Łunarski J., Systemy jakości, normalizacji i akredytacji w zarządzaniu organizacjami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2006.

Literatura podstawowa	3	Lisiecka K., Systemy zarządzania jakością produktów : metody analizy i oceny, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013.		
	4	Tomaszewski Z., Bezpieczeństwo wyrobów oraz ich zgodność ze standardami Unii Europejskiej, Politechnika Poznańska, Poznań 2002.		
	5	Henrykowski W., System oceny zgodności w Unii Europejskiej: pięć lat po akcesji: historia - teraźniejszość, Wydawnictwo PERT, Warszawa 2009.		
Literatura uzupełniająca	1	Dz.U.2025.568 t.j., Rozdział 2 - Ocena zgodności wyrobów - Systemy oceny zgodności i nadzoru rynku; https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/systemy-oceny-zgodnosc-i-nadzoru-rynku-18301953/roz-2 [05.05.2026].		
	2	Dz.U. 2019 poz. 155, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 grudnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000155 [05.05.2026].		
	3	Urząd Dozoru Technicznego, Certyfikacja wyrobów. Przewodnik: https://www.udt.gov.pl/images/uslugi/certyfikacja/certyfikacja-wyrobow/files/UDT_PRZEWODNIK_CW_2026.pdf [05.05.2026].		
	4	Materiały i wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego.		
	5	Materiały i wytyczne Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.		
	6	Przepisy UE dotyczące oznakowanie CE i oceny zgodności.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania								
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Modelowanie i digitalizacja procesów					Kod		Z1zip5n.501		
						Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	8				8			Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od		2026/2027								
Zajęcia wprowadzające		-								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z modelowaniem, analizą i digitalizacją procesów oraz rozwinięcie umiejętności projektowania i doskonalenia procesów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Rozwinięcie kompetencji niezbędnych do zespołowego kierowania i uczestnictwa w projektach, obejmujących mapowanie, analizę i cyfrowe wdrażanie procesów biznesowych.									
Ramowe treści programowe	Zagadnienia modelowania, analizy i digitalizacji procesów biznesowych w organizacjach. Podstawy podejścia procesowego, architektura procesów. Modelowanie procesów z wykorzystaniem wybranej notacji, analiza i ocena procesów, symulacja procesów oraz identyfikacja niespójności, nieefektywności i wąskich gardeł procesów. Architektury zorientowane na procesy i usługi, wybrane modele referencyjne oraz podstawy eksploracji procesów, analizy wydajności procesów i projektowania procesów odpornych oraz zrównoważonych.									
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					8	8			
	udziałem w innych formach zajęć					8	8		8	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu					8				
	przygotowaniem do bieżących zajęć					26			26	
	Razem godzin:					50	16		34	
	Razem punktów ECTS:					2	0,6		1,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
						I_W01	I_U01; I_U05; I_U13		I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Arkadiusz Jurczuk, prof. PB					Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2028/2029								
Treści programowe	Wykład									
	1 Omówienie programu i zasad zaliczenia zajęć. Wyzwania modelowania i digitalizacji procesów.									
	2 Istota procesowego podejścia do zarządzania procesami.									
	3 Pojęcie, struktura procesów. Architektura procesów.									
	4 Notacje modelowania procesów. Podstawowe elementy.									
	5 Analiza, ocena i symulacja procesów. Identyfikacja ograniczeń i nieefektywności procesów.									
	6 Modele referencyjne i frameworki wspierające projektowanie i digitalizację procesów.									
	7 Wprowadzenie do Process Mining.									
	8 Kolokwium zaliczeniowe.									
	Pracownia specjalistyczna									
	1 Omówienie programu i zasad zaliczenia zajęć. Omówienie środowiska IT do modelowania i digitalizacji procesów.									
	2 Modelowanie procesów biznesowych – podstawowe zasady i struktury procesowe.									
	3 Modelowanie procesów biznesowych w BPMN – podstawowe elementy i dekompozycja procesów.									
	4 Modelowanie procesów biznesowych w BPMN - przepływy, obiekty danych.									
	5 Symulacja procesów biznesowych.									
	6 Wprowadzenie do eksploracji procesów.									
	7 Eksploracja procesów i analiza wydajności procesów.									
	8 Kolokwium zaliczeniowe.									
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną							
		Ps	metoda projektów; studium przypadku							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną								

Forma zaliczenia	W	kolokwium pisemne		
	Ps	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT; ocena koleżeńska z autorefleksją		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie z oceną na podstawie sumy punktów uzyskanych z kolokwium. O ocenie pozytywnej zajęć decyduje liczba punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego, min. 51% łącznej liczby punktów (dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%). Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się.		
	Ps	O ocenie pozytywnej zajęć decyduje liczba punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego, min. 51% łącznej liczby punktów (dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%). Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się, obecność na zajęciach oraz realizacja projektu indywidualnego.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	istotę podejścia procesowego oraz metody, notacje i narzędzia wykorzystywane w modelowaniu, analizie i digitalizacji procesów biznesowych	I_W01		
E2	zasady projektowania i doskonalenia procesów biznesowych oraz znaczenie architektur procesowych, eksploracji procesów i technologii cyfrowych we wspieraniu zarządzania procesami	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	modelować i dokumentować procesy biznesowe z wykorzystaniem wybranych notacji i narzędzi informatycznych		I_U01; I_U05	
E4	analizować i oceniać przebieg oraz efektywność procesów biznesowych, identyfikować ograniczenia i nieefektywności procesowe oraz interpretować dane procesowe		I_U01; I_U05; I_U13	
E5	projektować samodzielnie i zespołowo usprawnienia i rozwiązania wspierające digitalizację procesów biznesowych z uwzględnieniem aspektów efektywności, zrównoważonego rozwoju i odporności procesów		I_U01; I_U05; I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	współpracy przy realizacji projektów związanych z modelowaniem, analizą i digitalizacją procesów biznesowych oraz doskonalenia procesów z uwzględnieniem potrzeb organizacji i jej interesariuszy			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium pisemne	W		
E2	kolokwium pisemne	W		
E3	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT	Ps		
E4	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT	Ps		
E5	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT	Ps		
E6	ocena koleżeńska z autorefleksją	Ps		
Literatura podstawowa	1	Drejewicz S., Zrozumieć BPMN: modelowanie procesów biznesowych, Helion: Onepress, Gliwice 2023.		
	2	Van der Aalst W.M.P., Process mining: discovery, conformance and enhancement of business processes, Springer, Heidelberg 2011.		
	3	Jamka B., Sysko-Romańczuk S. (red.), Transformacja cyfrowa procesów biznesowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.		
	4	Misiak Z., Modelowanie procesów biznesowych: BPMN 2.0 od podstaw, Helion: Onepress, Gliwice 2024.		
Literatura uzupełniająca	1	Jurczuk A., Wieloaspektowa identyfikacja i typologia źródeł niespójności procesów biznesowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.		
	2	Słonec J., Oleszek S., Cyfryzacja zarządzania zmianami organizacyjnymi i technicznymi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2025.		
	3	Sliż P., Jackowska B., Dwoiste zarządzanie procesami biznesowymi w erze gospodarki cyfrowej, Difin, Warszawa 2024.		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Arkadiusz Jurczuk, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Projektowanie systemów pracy i human-centered manufacturing					Kod		Z1zip5n.502			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
		8					8		Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od		2026/2027										
Zajęcia wprowadzające		-										
Cele zajęć		Wykształcenie kompetencji w projektowaniu i eksploatacji systemów sterowania procesami technologicznymi w środowisku Human-Centered Manufacturing. Student nabywa umiejętność doboru komponentów automatyki, takich jak sterowniki PLC i sensoryka przemysłowa oraz opracowywania algorytmów sterowania sekwencyjnego. Zajęcia przygotowują do wykorzystania cyfrowych bliźniaków i narzędzi symulacyjnych do weryfikacji założeń inżynierskich, optymalizacji bezpieczeństwa oraz integracji danych procesowych z systemami informatycznymi zarządzania.										
Ramowe treści programowe		Charakterystyka techniczna sterowników PLC, sensorów i urządzeń wykonawczych w nowoczesnych systemach wytwarzania. Metody projektowania algorytmów sterowania, komunikacji w sieciach przemysłowych oraz budowa systemów wizualizacji HMI/SCADA i funkcji bezpieczeństwa technicznego. Standardy elektronicznej wymiany informacji (EDI) oraz zasady integracji warstwy sterowania z cyfrowym modelem fabryki w celu walidacji procesów. Budowa modeli procesów produkcyjnych w oprogramowaniu Tecnomatix Plant Simulation/Machines Simulator. Konfiguracja stanowisk i przepływu materiałów z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju. Projektowanie systemów pracy z udziałem personelu, synchronizacji logiki maszyn z cyklem operatora oraz symulacji zdarzeń awaryjnych. Analizą obciążenia pracowników i optymalizacja ergonomiczna systemu.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach					8	8				
		udziałem w innych formach zajęć					8	8	8			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					7					
		przygotowaniem do bieżących zajęć					27		27			
		Razem godzin:					50	16	35			
		Razem punktów ECTS:					2	0,6	1,4			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
							I_W01	I_U01; I_U05; I_U13	I_K03			
Cele i treści ramowe sformułował		mgr Mateusz Kikolski					Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim		2028/2029										
Treści programowe		Wykład										
		1 Inżynieria sterowania w systemach HCM. Architektura systemów sterowania.										
		2 Sensoryka i technika wykonawcza. Logika i algorytmy sterowania.										
		3 Sieci przemysłowe i komunikacja. Systemy wizualizacji HMI/SCADA.										
		4 Bezpieczeństwo techniczne.										
		5 Standardy EDI i obieg informacji.										
		6 Cyfrowe modele fabryk. Diagnostyka układów automatyki.										
		7 Cyberbezpieczeństwo przemysłowe. Trendy rozwojowe.										
		8 Zaliczenie pisemne.										
		Pracownia specjalistyczna										
		1 Podstawowe elementy oprogramowania do symulacji procesów przemysłowych.										
		2 Modelowanie stanowisk roboczych i przepływu materiałów.										
		3 Zarządzanie informacją w procesie produkcyjnym.										
		4 Projektowanie systemów pracy z udziałem personelu.										
		5 Modelowanie organizacji czasu pracy i przerw.										
		6 Analiza obciążenia pracownika. Optymalizacja systemów pracy.										
		7 Weryfikacja i walidacja modeli cyfrowych.										
8 Kolokwium zaliczeniowe.												
Metody dydaktyczne		W wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną										

(realizacja stacjonarna)	Ps	symulacje komputerowe; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe - pytania otwarte oraz zamknięte		
	Ps	kolokwium pisemne, rozwiązywanie zadań problemowych, debata nad zadany problemem		
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ps	Uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	architekturę i zasady funkcjonowania sterowników PLC oraz urządzeń peryferyjnych (czujników i elementów wykonawczych) stosowanych w automatyzacji systemów pracy	I_W01		
E2	teoretyczne metody opisu procesów technologicznych i zasady budowy algorytmów sterowania sekwencyjnego wykorzystywane w projektowaniu systemów Human-Centered Manufacturing	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	formułować i rozwiązywać złożone problemy inżynierskie w obszarze projektowania systemów pracy, wykorzystując wyniki symulacji komputerowych do optymalizacji przepływu zasobów		I_U01	
E4	dobierać i wykorzystywać zaawansowane funkcjonalności oprogramowania do modelowania, sterowania i planowania procesów produkcyjnych zorientowanych na człowieka		I_U05	
E5	współdziałać z innymi osobami w ramach zadań realizowanych w pracowni, efektywnie planując podział prac przy budowie złożonych modeli cyfrowych procesów		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	wykazania gotowości do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w projektowaniu systemów pracy, dbając o dorobek inżynierski poprzez rzetelne odwzorowanie realiów technicznych i ludzkich w symulacjach			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe	W		
E2	zaliczenie testowe	W		
E3	rozwiazywanie zadań problemowych	Ps		
E4	kolokwium	Ps		
E5	rozwiazywanie zadań problemowych	Ps		
E6	ocena udziału w debacie nad zadany problemem	Ps		
Literatura podstawowa	1	Andrzejewski G., Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, Akademia im. Jakuba z Paradyża, Gorzów Wielkopolski 2023.		
	2	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S., Dyczkowski R., Siwek M., Robotyzacja i automatyzacja: przemysł 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.		
	3	Nowocień A., Digitalizacja w systemach automatyki SIMATIC. Teoria, przykłady, ćwiczenia, Wydanie II, Helion, Gliwice 2023.		
	4	Pająk I., Pająk G., Cyfrowe układy automatyki przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2023.		
	5	Hawrylak J., Języki programowania sterowników PLC: LAD, FBD, SCL, STL: ćwiczenia dla początkujących, Helion, Gliwice 2024.		
	1	Hawrylak J., Język GRAFCET w przykładach: programowanie sterowników PLC, Helion, Gliwice 2024.		

Literatura uzupełniająca

-
2	Podsiadły M., Automatyka przemysłowa dla początkujących: poznaj sterowniki PLC oraz panele HMI i nauczyc się je programować, Helion, Gliwice 2025.
-
3	Buczaj M., Sumorek A., Podstawy monitorowania i diagnostyki układów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2023.
-
4	Krieser W., Sterowanie programowalne: od mikrokontrolera do sterownika PLC, Helion, Gliwice 2022.
-

Koordynator zajęć:

dr inż. Łukasz Budzyński

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Global Sourcing						Kod		Z1zip5s.001		
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
	15						Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć	Praktyczne przygotowanie studentów do planowania i realizacji procesu global sourcingu w przedsiębiorstwie produkcyjnym.										
Ramowe treści programowe	Ocena zasadności pozyskania kooperanta zagranicznego. Analiza międzynarodowego rynku dostawców, również pod kątem realizacji zasad zrównoważonego rozwoju. Selekcja i kwalifikacja potencjalnych partnerów. Przygotowanie dokumentacji zakupowej i techniczno-jakościowej w języku obcym. Dobór warunków dostawy, identyfikacja ryzyk, prowadzenie negocjacji oraz zaplanowanie audytu dostawcy.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							35		35	
	Razem godzin:							50	15	50	
	Razem punktów ECTS:							2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_U03; I_U05; I_U11; I_U12; I_U13	I_K04		
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2028/2029				
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1 Organizacja ćwiczeń i omówienie zasad zaliczenia.										
	2 Make-or-buy, decyzja o pozyskaniu kooperanta zagranicznego.										
	3 Analiza globalnego rynku dostawców, cz. 1.										
	4 Analiza globalnego rynku dostawców, cz. 2.										
	5 Long list i short list dostawców.										
	6 RFQ/RFI/RFP w praktyce, cz. 1.										
	7 RFQ/RFI/RFP w praktyce, cz. 2.										
	8 Przygotowanie specyfikacji techniczno-jakościowej dla dostawcy w języku obcym, cz. 1.										
	9 Przygotowanie specyfikacji techniczno-jakościowej dla dostawcy w języku obcym, cz. 2.										
	10 Incoterms, dobór formuły dostawy.										
	11 Ryzyka global sourcingu.										
	12 Negocjacje z dostawcą zagranicznym, BATNA, target price.										
	13 Plan audytu dostawcy, cz. 1.										
	14 Plan audytu dostawcy, cz. 2.										
	15 Omówienie zbiorczych raportów z wykonanych ćwiczeń.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć praca zespołowa studentów w małych grupach nad poszczególnymi zagadnieniami									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-									
Forma zaliczenia		Ć opracowanie zbiorczego raportu ze zrealizowanych zadań ćwiczeniowych									

Warunki zaliczenia	Ć	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 51% z możliwych punktów. Kryteria oceny: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-65% całkowitej liczby punktów - 3,0; 66%-75% całkowitej liczby punktów - 3,5; 76%-85% całkowitej liczby punktów - 4,0; 86%-95% całkowitej liczby punktów - 4,5; 96%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
			Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać wiedzę oraz poprawnie dobierać i wykorzystywać metody organizacji kooperacji międzynarodowej w zakresie zaopatrzenia		I_U03; I_U05	
E2	przewodzić cały proces pozyskania kooperanta zagranicznego i komunikować o korzyściach oraz ryzykach takiej współpracy		I_U11; I_U12; I_U13	
E3	przewodzić rozmowy oraz korespondencję biznesową związaną z wymaganiami technicznymi i organizacyjnymi z międzynarodowymi kontrahentami		I_U11; I_U12	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	realizacji misji rozwojowej przedsiębiorstwa, służącej społeczności pracowników, właścicielom oraz interesariuszom			I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się		Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych		Ć	
E2	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych		Ć	
E3	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych		Ć	
E4	ocena raportu z wykonanych zadań ćwiczeniowych		Ć	
Literatura podstawowa	1	Olejarz T., Wybrane aspekty logistyki i zarządzania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2025.		
	2	Fechner I., Zarządzanie łańcuchem dostaw, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2017.		
	3	Koliński A., Stajniak M., Współczesne trendy w zarządzaniu łańcuchem dostaw, Instytut Naukowo-Wydawniczy "Spatium", Radom 2021.		
	4	Marzantowicz Ł., Zarządzanie łańcuchem dostaw w warunkach niepewności, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2024.		
	5	Różycki M., Strategie zakupowe: jak prowadzić udane negocjacje w łańcuchu dostaw, Helion, Gliwice 2016.		
Literatura uzupełniająca	1	Childe S.A., Childe S., Handbook of Research Methods for Supply Chain Management, Edward Elgar Publishing, Northampton 2022.		
	2	Wisner J.D., Keah-Choon T., Keong L., Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach, Cengage Learning, Boston 2016.		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania		
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Zastosowanie VR i AR w procesie produkcyjnym	Kod	Z1zip5s.002	
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P
	Ps	T	S	Semestr
	30			
	Punkty ECTS			
	5			
	3			
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające	-			
Cele zajęć	Ukształtowanie praktycznych umiejętności projektowania, testowania i oceny rozwiązań z zakresu rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości w środowisku produkcyjnym. Studenci nabędą kompetencje w zakresie tworzenia interaktywnych instrukcji AR/VR wspomagających operacje wytwórcze oraz krytycznej analizy przydatności technologii XR dla wybranych procesów produkcyjnych.			
Ramowe treści programowe	Zagadnienia wprowadzające do technologii XR (AR/VR/MR) oraz ich zastosowań w procesach produkcyjnych. Przegląd oraz testowanie platform i narzędzi do tworzenia rozwiązań AR/VR. Praktyczne projektowanie interaktywnych instrukcji AR. Analiza przypadków wdrożeń cyfrowych bliźniaków i rozwiązań AR/VR w produkcji. Opracowanie oraz prezentacja własnego rozwiązania AR/VR dla wybranego procesu produkcyjnego.			
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych
				w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		0	0
	udziałem w innych formach zajęć		30	30
	przygotowaniem do bieżących zajęć		45	45
	Razem godzin:		75	30
	Razem punktów ECTS:		3	1,3
				75
				3,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza		Umiejętności	Kompetencje społeczne
			I_U04; I_U05; I_U09	I_K01
Cele i treści ramowe sformułował	mgr inż. Klaudia Tomaszewska		Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2028/2029			
Treści programowe	Pracownia specjalistyczna			
	1	Zagadnienia wprowadzające, przepisy BHP, zasady zaliczenia, przegląd technologii XR w procesach produkcyjnych.		
	2	Narzędzia i platformy AR/VR stosowane w przemyśle – przegląd i charakterystyka.		
	3	Kształtowanie umiejętności obsługi urządzeń AR (HoloLens) i ocena ergonomii interfejsów XR.		
	4	Kształtowanie umiejętności tworzenia prostych doświadczeń AR na urządzeniach mobilnych i stacjonarnych.		
	5	Przegląd i testowanie aplikacji AR do wizualizacji modeli CAD – zastosowanie w praktyce, testy porównawcze.		
	6	Projektowanie interaktywnych instrukcji AR dla kontroli jakości – część 1.		
	7	Projektowanie interaktywnych instrukcji AR dla kontroli jakości – część 2 (testowanie na urządzeniach AR).		
	8	Projektowanie instrukcji AR dla diagnostyki i konserwacji maszyn – część 1.		
	9	Projektowanie instrukcji AR dla diagnostyki i konserwacji maszyn – część 2 (testowanie i ewaluacja).		
	10	Cyfrowe bliźniaki w zarządzaniu procesami produkcyjnymi – zastosowanie w praktyce, case study.		
	11	Rozwijanie kompetencji w zakresie projektowania scenariuszy VR dla procesów szkoleniowych.		
	12	Opracowanie własnego rozwiązania AR/VR dla wybranego procesu produkcyjnego – część 1.		
	13	Opracowanie własnego rozwiązania AR/VR dla wybranego procesu produkcyjnego – część 2 (analiza wdrożeniowa).		
	14	Prezentacja opracowanych rozwiązań AR/VR.		
	15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ps	studia przypadków; projektowanie i testowanie narzędzi XR; metoda projektów; praca w grupach; prezentacja multimedialna; dyskusja dydaktyczna		

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-		
Forma zaliczenia	Ps	zaliczenie na podstawie zadań czątkowych	
Warunki zaliczenia	Ps	Uzyskanie oceny 3,0 po osiągnięciu progu co najmniej 51% punktów z zadań cząstkowych. Skala ocen: (0–50)% – 2,0; (51–60)% – 3,0; (61–70)% – 3,5; (71–80)% – 4,0; (81–90)% – 4,5; (91–100)% – 5,0.	
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
		Wiedza	Umiejętności Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi			
E1	krytycznie analizować i porównywać platformy/narzędzia AR/VR, formułując uzasadnione wnioski		I_U04
E2	dobierać i stosować narzędzia i platformy AR/VR, tworzyć dokumentację techniczną w formie instrukcji AR		I_U05
E3	zaprojektować i zrealizować rozwiązanie AR/VR zgodnie z określoną specyfikacją		I_U09
Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E4	krytycznej oceny własnych rozwiązań oraz ich weryfikacji na podstawie testów i opinii zespołu		I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	ocena zadań cząstkowych	Ps	
E2	ocena zadań cząstkowych	Ps	
E3	ocena zadań cząstkowych	Ps	
E4	ocena koleżeńska z autorefleksją	Ps	
Literatura podstawowa	1	Bailenson J., Wirtualna rzeczywistość. Doznanie na żądanie, Helion, Gliwice 2019.	
	2	Grasnick A., Basics of virtual reality: from the discovery of perspective to VR glasses, Springer, Berlin 2021.	
	3	Tardif W., Virtual reality: everything you wanted to know featuring exclusive interviews: how to understand, use & create with virtual reality, Bengion Cosalas, Chambersburg 2022.	
	4	Microsoft, Dokumentacja Microsoft Dynamics 365 Guides, dostępna online: https://learn.microsoft.com/pl-pl/dynamics365/mixed-reality/guides/	
Literatura uzupełniająca	1	Gryc A., Kucharczyk W., Tomaszewska K., AR jako narzędzie wizualizacji modeli CAD w fazie prototypowania – przegląd darmowych rozwiązań, Akademia Zarządzania, 10(1)/2026, s. 156–178.	
	2	Future Today Strategy Group, Tech Trends Report [coroczna aktualizacja min. 17th edition], dostęp: https://ftsg.com/convergence/	
	3	Dörner R., Broll W., Grimm P., Jung B., Virtual and augmented reality (VR/AR): Foundations and methods of extended realities (XR), Springer, Cham 2022.	
	4	Vilar E., Rebelo F., Noriega P., Filgueiras E., Duarte E., Virtual Reality in Architecture and Design, CRC Press, 2022.	
Koordynator zajęć:	mgr inż. Klaudia Tomaszewska	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Projekt integrujący z partnerem przemysłowym						Kod		Z1zip5s.003		
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
	30						30	Punkty ECTS	5		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć							Rozwijanie umiejętności praktycznych poprzez realizację zespołowych projektów inżynierskich we współpracy z partnerami przemysłowymi. Studenci identyfikują, analizują i rozwiązują rzeczywiste problemy przedsiębiorstw m.in. z obszaru organizacji produkcji, logistyki produkcji, jakości, utrzymania ruchu, ergonomii i bezpieczeństwa pracy, cyfryzacji lub doskonalenia procesów. Uczą się odpowiedzialnego pełnienia obowiązków zawodowych i przestrzegania zasad etyki zawodowej.				
Ramowe treści programowe							Zasady współpracy z przedsiębiorstwami. Ogólne zasady BHP w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wizyty studyjne w przedsiębiorstwach. Analiza struktury organizacyjnej i procesów w przedsiębiorstwie. Identyfikacja problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych. Analiza stanu obecnego. Dobór metod i narzędzi inżynierskich. Opracowanie koncepcji rozwiązania problemu z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju. Prezentacja wyników projektu.				
Inne informacje							treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia kształtują umiejętności praktyczne				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach						0	0			
	udziałem w innych formach zajęć						60	60	60		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						35		35		
	wykonaniem projektu						20		20		
	przygotowaniem do zaliczenia						10		10		
	Razem godzin:						125	60	125		
	Razem punktów ECTS:						5	2,4	5,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_U01; I_U03; I_U07; I_U10; I_U11; I_U13; I_U14	I_K03		
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Elżbieta Krawczyk				Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim							2028/2029				
Projekt											
Treści programowe	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia. Omówienie zasad i zakresu realizacji projektu.									
	2	Zasady współpracy z przedsiębiorstwami. Ogólne zasady BHP w przedsiębiorstwach produkcyjnych.									
	3	Analiza struktury organizacyjnej i procesów w przedsiębiorstwach produkcyjnych - studium przypadku.									
	4	Analiza problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych - część 1.									
	5	Analiza problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych - część 2.									
	6	Opracowanie celu i zakresu projektów zespołowych.									
	7	Zdefiniowanie problemów realizowanych w przedsiębiorstwach.									
	8	Analiza problemów realizowanych w zespołach oraz dobór metod i narzędzi do ich rozwiązania - część 1.									
	9	Analiza problemów realizowanych w zespołach oraz dobór metod i narzędzi do ich rozwiązania - część 2.									
	10	Konsultacje koncepcji rozwiązania problemów w zespołach projektowych - część 1.									
	11	Konsultacje koncepcji rozwiązania problemów w zespołach projektowych - część 2.									
	12	Konsultacje koncepcji rozwiązania problemów w zespołach projektowych - część 3.									
	13	Konsultacje koncepcji rozwiązania problemów w zespołach projektowych - część 4.									
	14	Konsultacje koncepcji wdrożenia proponowanych rozwiązań w zespołach projektowych.									

	15	Prezentacja wyników projektu. Zaliczenie zajęć.
	Ćwiczenia terenowe	
	1	Zasady BHP i warunki współpracy z przedsiębiorstwem produkcyjnym (2h).
	2	Wizyty studyjne w przedsiębiorstwach (4h).
	3	Identyfikacja problemów zgłaszanych przez partnerów przemysłowych (4h).
	4	Określenie celu i zakresu projektu (2h).
	5	Sformułowanie problemu inżynierskiego (2h).
	6	Analiza stanu obecnego (4h).
	7	Opracowanie koncepcji rozwiązania problemu (8h).
	8	Opracowanie koncepcji wdrożenia rozwiązania (4h).
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	P	metoda projektu; praca zespołowa; analiza studiów przypadku; konsultacje projektowe; prezentacja i obrona projektu
	T	obserwacja bezpośrednia; wywiad i rozmowa ukierunkowana; zadania badawcze w terenie; praca zespołowa w terenie; analiza dokumentacji i materiałów zastanych
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	zajęcia będą realizowane wyłącznie w formie stacjonarnej
Forma zaliczenia	P	opracowanie, prezentacja i obrona projektu
	T	raport terenowy; potwierdzenie listy obecności w przedsiębiorstwie przez opiekuna grupy (potwierdzenia wymaga minimum 15h)
Warunki zaliczenia	P	Ocena końcowa projektu stanowi ocenę łączną z ćwiczeń projektowych i terenowych, ponieważ ćwiczenia projektowe służą opracowaniu rozwiązań problemów inżynierskich badanych i analizowanych podczas ćwiczeń terenowych. Za realizację projektu studenci otrzymują punkty, na podstawie których wystawiana jest ocena końcowa według następującej skali: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% możliwych do uzyskania punktów - 3,0; 61-70% możliwych do uzyskania punktów - 3,5; 71-80% możliwych do uzyskania punktów - 4,0; 81-90% możliwych do uzyskania punktów - 4,5; 91-100% możliwych do uzyskania punktów - 5,0.
	T	Ocena merytoryczna bez oceny raportów terenowych i weryfikacja list obecności. Wymienione dokumenty będą stanowiły integralną część dokumentacji projektowej wymaganej na zaliczenie projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystać zdobytą w toku studiów wiedzę do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich zidentyfikowanych w rzeczywistych warunkach produkcyjnych		I_U01; I_U03	
E2	właściwie dobrać i zastosować metody i narzędzia inżynierskie do rozwiązywania problemów produkcyjnych		I_U07	
E3	pozyskiwać informacje na temat procesów i dyskutować koncepcje proponowanych rozwiązań z partnerami przemysłowymi		I_U10; I_U11	
E4	planować i organizaować pracę własną i swojego zespołu oraz współpracować z partnerami przemysłowymi nad rozwiązywaniem problemów produkcyjnych, a w razie potrzeby pozyskiwać nową wiedzę i umiejętności z samodzielnie zidentyfikowanych rzetelnych źródeł		I_U13; I_U14	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	odpowiedzialnego pełnienia obowiązków zawodowych i przestrzegania zasad etyki zawodowej			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	raport terenowy; opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P, T		
E2	raport terenowy; opracowanie projektu	P, T		
E3	raport terenowy; prezentacja projektu	P, T		
E4	raport terenowy; opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P, T		
E5	raport terenowy; opracowanie, prezentacja i obrona projektu	P, T		
	1	Kostera M., Krzyworzeka P., Połec M., Antropologia organizacji: jak prowadzić badania terenowe?, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.		

Literatura podstawowa	2	Jardzioch A., Kalinowski K., Klos S., Organizacja i planowanie produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2023.		
	3	Pajak E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.		
	4	Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.		
Literatura uzupełniająca	1	Urban W., Rogowska P., Krawczyk-Dembicka E., Zarządzanie strumieniem wartości: źródło trwałych korzyści w organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.		
	2	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.		
	3	Kubiński W., Inżynieria i technologie produkcji, Wydawnictwo AGH, Kraków 2017.		
	4	Rysiński J., Technologie wytwarzania, analizy procesów i symulacje obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2020.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Komputerowe wspomaganie projektowania							Kod	Z1zip5s.004			
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	30	45						Punkty ECTS	6			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1s.004; Z1zip2s.005											
Cele zajęć	Zrozumienie roli komputerowego wspomagania projektowania w procesie projektowania inżynierskiego. Poznanie metod efektywnego projektowania w środowisku oprogramowania CAX. Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji 2D oraz modeli 3D części i zespołów w środowisku SOLIDWORKS. Opanowanie zasad modelowania parametrycznego oraz zarządzania strukturą projektu. Kształtowanie poczucia potrzeby samokształcenia i doskonalenia kompetencji w zakresie nowoczesnych narzędzi projektowych.											
Ramowe treści programowe	Projektowanie obiektów i procesów w działalności inżynierskiej. Komputerowe wspomaganie projektowania w kontekście cyfryzacji procesów inżynierskich. Projektowanie i konstruowanie układów technicznych: maszyn, urządzeń, infrastruktury oraz procesów technologicznych. Podstawy formułowania warunków wytrzymałościowych. Kryteria oceny konstrukcji. Etapy procesu projektowania – analiza problemu, opracowanie koncepcji, modelowanie, optymalizacja oraz weryfikacja i walidacja projektowanych rozwiązań. Wymagania projektowe i kryteria oceny konstrukcji. Normalizacja i unifikacja w projektowaniu. Zarządzanie zmianą konstrukcyjną, rewizje dokumentacji. Systemy CAX – funkcjonalność, struktura oraz integracja narzędzi projektowych, analitycznych i wytwórczych. Projektowanie parametryczne, behawioralne i generatywne. Komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego (CAMD). Zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE. PDM i PLM. Zarządzanie danymi projektowymi oraz wykorzystanie baz danych i bibliotek elementów znormalizowanych. Projektowanie współbieżne i odwrotne. Prototypowanie wirtualne. Techniki szybkiego tworzenia prototypów (rapid prototyping) i wyrobów gotowych. Przygotowanie modeli do procesów technologicznych. Podstawy metody elementów skończonych (MES) w środowisku SOLIDWORKS. Analiza numeryczna i symulacja. Wizualizacja stanu naprężeń, przemieszczeń i odkształceń. Przykłady zastosowań komputerowego projektowania konstrukcji w technice przemysłowej. Rola systemów CAX we współczesnym przemyśle.											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							30	30			
	udziałem w innych formach zajęć							45	45	45		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							15				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							60		60		
	Razem godzin:							150	75	105		
	Razem punktów ECTS:							6	3,0	4,2		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza I_W02; I_W05	Umiejętności I_U02; I_U06; I_U08	Kompetencje społeczne I_K02		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Andrzej Daniluk, dr inż. Krzysztof Łukaszewicz							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029											
	Wykład											
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu. Projektowanie i konstruowanie. Kryteria oceny konstrukcji.											
2	Istota projektowania w działalności technicznej i produkcyjnej. Systemowe ujęcie układów technicznych w projektowaniu.											
3	Formułowanie problemu projektowego i poszukiwanie koncepcji rozwiązania. Struktura i organizacja procesu projektowania.											
4	Modelowanie i optymalizacja w projektowaniu. Formy zapisu systemu w projektowaniu inżynierskim.											
5	Specyfikacja, normalizacja i weryfikacja rozwiązań projektowych.											
6	Podstawy projektowania elementów maszyn i mechanizmów roboczych. Formułowanie warunków wytrzymałościowych.											
7	Dokładność wykonania i wymagania konstrukcyjno-technologiczne w projektowaniu.											
8	Systemy CAX – funkcjonalność, struktura oraz integracja narzędzi projektowych, analitycznych i wytwórczych. Projektowanie parametryczne, behawioralne i generatywne.											

Treści programowe	9	Komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego (CAMD). Zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE. PDM i PLM.
	10	Zarządzanie danymi projektowymi oraz wykorzystanie baz danych i bibliotek elementów znormalizowanych.
	11	Projektowanie współbieżne (concurrent engineering). Prototypowanie wirtualne.
	12	Projektowanie odwrotne (reverse engineering). Techniki szybkiego tworzenia prototypów (rapid prototyping) i wyrobów gotowych (rapid manufacturing). Przygotowanie modeli do procesów technologicznych.
	13	Podstawy metody elementów skończonych (MES) w środowisku CAX. Analiza numeryczna i symulacja. Wizualizacja stanu naprężeń, przemieszczeń i odkształceń. Wymiana danych pomiędzy różnymi środowiskami CAX.
	14	Komputerowe przygotowanie dokumentacji technicznej i reklamowej. Przykłady zastosowań komputerowego projektowania konstrukcji w technice przemysłowej.
	15	Zaliczenie wykładu.
	Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Prezentacja karty zajęć i warunków zaliczenia. (1h) Wprowadzenie do oprogramowania SOLIDWORKS. Interfejs, wyświetlanie modeli i ustawienia. (2h)
	2	Analiza problemu projektowego na podstawie wskazanych warunków i ograniczeń. (1h) Tworzenie szkiców 2D w środowisku SOLIDWORKS. (2h)
	3	Formułowanie założeń do projektu urządzenia technicznego. (1h) Modelowanie elementów w SOLIDWORKS z wykorzystaniem relacji geometrycznych i wymiarowych. (2h)
	4	Projektowanie koncepcyjne wyrobu technicznego z uwzględnieniem wymagań konstrukcyjnych i materiałowych. (1h) Modelowanie elementu typu przewód liniowy. (2h)
	5	Projektowanie koncepcyjne wyrobu technicznego z uwzględnieniem wymagań technologicznych. (1h) Modelowanie elementu typu korpus. (2h)
	6	Analiza struktury procesu projektowania wybranego elementu lub zespołu technicznego. (1h) Modelowanie części typu tuleja. (2h)
	7	Projektowanie wstępne wału lub osi z uwzględnieniem funkcji, obciążeń i sposobu podparcia. (1h) Modelowanie części typu wał wielostopniowy. (2h)
	8	Konstruowanie układu łożyskowania wału w prostym zespole mechanicznym. (1h) Modelowanie części typu wspornik. (2h)
	9	Analiza możliwości normalizacji i unifikacji części w projektowanym wyrobie. (1h) Wykorzystanie poleceń: żebro, wyciągnięcie po ścieżce i profilach w modelowaniu wybranych elementów konstrukcyjnych. (2h)
	10	Obliczanie podstawowych warunków wytrzymałościowych elementu obciążonego statycznie. (1h) Symulacja zachowania się elementów poddanych obciążeniom zewnętrznym. (2h)
	11	Analiza czynników wpływających na wytrzymałość zmęczeniową elementu maszyny. (1h) Tworzenie zespołów - wiązania. (2h)
	12	Identyfikacja elementów składowych oraz relacji między elementami projektowanego układu technicznego. (1h) Modyfikacja zespołów i analiza kolizji. (2h)
	13	Prezentacja wybranego rozwiązania w formie opisu werbalnego i schematu blokowego. (1h) Wizualizacja projektu, widoki "rozstrzelone" i linie rozstrzelenia. (2h)
	14	Obliczanie i analiza obciążeń w prostym układzie napędowym z przekładnią mechaniczną. (1h) Modelowanie części i zespołów – praca samodzielna. (2h)
	15	Kolokwium. Zaliczenie zajęć. (3h)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	metoda projektów; symulacje; metoda tekstu przewodniego; pokaz
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi
	Ć	kolokwium; projekt praktyczny i jego obrona; projekty cząstkowe
	W	Zaliczenie pisemne z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Warunki zaliczenia

Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się ocena z wykonania projektu praktycznego, średnia ocen z projektów częściowych oraz ocena z kolokwium.
 Za projekty częściowe i kolokwium można uzyskać po 15 punktów (łącznie 30 punktów).
 Za projekt praktyczny można uzyskać łącznie 20 punktów (poprawne wykonanie i uzasadnienie opracowania wszystkich części projektu - 12 punktów oraz terminowa realizacja poszczególnych części projektu - 8 punktów).
 Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich składowych elementów oceny.
 Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu:
 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0;
 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5;
 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0;
 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5;
 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	definicje poszczególnych rodzajów oprogramowania CAx, przedstawiając różne zastosowania współczesnych technik projektowania	I_W02; I_W05		
E2	w stopniu zaawansowanym zagadnienia dotyczące projektowania, obliczania i graficznego przedstawiania elementów maszyn, ich wymiarowania oraz tworzenia dokumentacji technicznej, w tym z zastosowaniem oprogramowania CAx	I_W02; I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	opracować modele graficzne, wymiarować elementy i zespoły maszyn oraz sporządzić dokumentację techniczną korzystając z oprogramowania CAx		I_U02; I_U06	
E4	stosować elementarne symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów oraz zespołów maszyn		I_U06; I_U08	
E5	korzystać z elektronicznych bibliotek elementów znormalizowanych i katalogowych oraz przygotować i przedstawić, w atrakcyjnej formie, raport poświęcony wynikom realizacji zadania inżynierskiego		I_U02; I_U06; I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu projektowania inżynierskiego			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne testowe	W		
E2	zaliczenie pisemne testowe	W		
E3	ocena projektu praktycznego; ocena projektów cząstkowych	Ć		
E4	kolokwium; projekty cząstkowe	Ć		
E5	kolokwium; ocena projektu praktycznego; ocena projektów cząstkowych	Ć		
E6	kolokwium; ocena projektu praktycznego; ocena projektów cząstkowych; obrona projektu praktycznego	Ć		
Literatura podstawowa	1	Domański J., SolidWorks 2022: projektowanie maszyn i konstrukcji, Helion, Gliwice 2022.		
	2	Łabudek R., Kompendium Solid Works, Helion, Gliwice 2023.		
	3	Nowak M., Ziętak W., Projektowanie virtualne z wykorzystaniem systemów CAD, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2023.		
	4	Marciniec A. (red.), Zastosowanie systemów CAx w projektowaniu inżynierskim, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.		
	5	Romanowicz P., Szybiński B., Pałac M., Podstawy projektowania elementów maszyn: tolerancje i zamienność, połączenia, wały i łożyskowanie, wytrzymałość zmęczeniowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.		
Literatura uzupełniająca	1	Lonkwc P., Penkała P., Metoda elementów skończonych: przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm 2020.		
	2	Bochnia J., Kozior T., Podstawy szybkiego prototypowania: druk 3D: technologia FDM/FFF, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2024.		
	3	Pacana J., Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016.		
	4	Radhakrishnan P., Subramanyan S., Raju V., CAD/CAM/CIM, 4th ed., New Age International Ltd., London 2018.		
	5	Pomoc online SOLIDWORKS dostępna pod adresem: https://help.solidworks.com/		
Koordynator zajęć:		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Podstawy diagnostyki technicznej							Kod	Z1zip5s.201			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	15		15					Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć	Przyswojenie wiedzy dotyczącej metod diagnostyki typowych zespołów maszynowych tj. wirniki, łożyska, sprzęgła, silniki. Dobór czujników i ich rozmieszczenia na diagnozowanym mechanizmie. Nabycie umiejętności analizy sygnałów diagnostycznych. Nabycie kompetencji krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń.											
Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do diagnostyki maszyn, etapy i cele diagnostyki. Diagnostyka funkcjonalna, zużycia, wibroakustyczna, defektoskopowa. Diagnostyka maszyn wirujących. Normalne zachowanie maszyn, kryteria oceny, wartości graniczne. Krytyczne warunki pracy. Eksperyment diagnostyczny badania urządzeń technicznych. Monitorowanie stanu technicznego maszyn. Pomiary i analiza drgań. Elementy analizy sygnałów – analiza widmowa i korelacyjna. Diagnostyka łożysk.											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							10				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							10		10		
	Razem godzin:							50	30	25		
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	1,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W02; I_W03; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Arkadiusz Łukianiuk							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029											
Treści programowe	Wykład											
	1	Zapoznanie ze szczegółowym programem wykładu i metodami weryfikacji efektów uczenia się (EU). Elementy analizy sygnałów - analiza widmowa i korelacyjna (2h).										
	2	Wprowadzenie do diagnostyki maszyn, etapy i cele diagnostyki (2h).										
	3	Diagnostyka funkcjonalna, zużycia, wibroakustyczna, defektoskopowa (2h).										
	4	Normalne zachowanie maszyn, kryteria oceny, wartości graniczne. Krytyczne warunki pracy (2h).										
	5	Pomiary i analiza drgań (1h).										
	6	Diagnostyka maszyn wirujących (1h).										
	7	Monitorowanie stanu technicznego maszyn (1h).										
	8	Eksperyment diagnostyczny badania urządzeń technicznych (1h).										
	9	Diagnostyka łożysk (2h).										
	10	Zaliczenie wykładu (1h).										
	Laboratorium											
	1	Zapoznanie ze szczegółowym programem laboratorium i metodami weryfikacji EU oraz szkolenie BHP (1h).										
	2	Analiza częstotliwościowa sygnałów w diagnostyce (2h).										
	3	Rejestracja i ocena wibracji maszyn i urządzeń (2h).										
	4	Wykorzystanie badań ultradźwiękowych do oceny stanu technicznego urządzeń (2h).										
	5	Monitorowanie i diagnozowanie stanu łożysk tocznych (2h).										
	6	Pomiar naprężeń skręcających i parametrów ruchu drgającego (2h).										
	7	Analiza korelacyjna i filtracja (2h).										
	8	Zaliczenie końcowe laboratorium (2h).										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną										
	L	ćwiczenia laboratoryjne										

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi
	L	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru
	W	Zaliczenie pisemne wykładu składa się z 3 pytań otwartych. Każde pytanie oceniane jest na 3 punkty. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).
Warunki zaliczenia	L	Ocena z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów na zajęciach. Za sprawozdanie można uzyskać 15 pkt. (3 teoria dotycząca tematyki ćwiczenia, 8 - część badawcza i 4 - wnioski). Na sprawdzianach są 3 pytania otwarte oceniane po 3 pkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie	
E1	typowe metody diagnostyczne maszyn, omawia rodzaje i sposoby wykrywania i ewentualnego zmniejszenia wad konstrukcyjnych i montażowych maszyn	I_W02
E2	zasady działania, doboru i rozmieszczenia sensorów stosowanych do pomiaru drgań oraz zagadnienia z zakresu analizy danych uzyskiwanych z tych sensorów	I_W05; I_W03
	Umiejętności: student potrafi	
E3	wytypować oraz optymalnie umiejscowić sensory wibracyjne	I_U02; I_U06
E4	wykonać pomiary diagnostyczne maszyn wykorzystując odpowiedni sprzęt pomiarowy	I_U06; I_U08
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
E5	krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie opisowe	W
E2	zaliczenie opisowe	W
E3	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru	L
E4	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru	L
E5	ocena sprawozdań	L
Literatura podstawowa	1	Żółtowski B., Cempel C. (red.), Inżynieria diagnostyki maszyn, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej, Instytut Technologii Eksploatacji, Warszawa, Bydgoszcz, Radom 2004.
	2	Fidali M., Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu, Elamed Media Group, Bielsko-Biała, Katowice 2020.
	3	Buczek K., Eksploatacja podstawowej infrastruktury technicznej w zakładach przemysłowych : poradnik dla osób odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2024.
	4	Żółtowski B., Łukasiewicz M., Diagnostyka drganiowa maszyn, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Bydgoszcz, Radom 2012.
Literatura uzupełniająca	1	Dwojak J., Rzepiela M., Diagnostyka drganiowa stanu maszyn i urządzeń. Wydanie II popr. I uzupeł., Biuro Gamma, Warszawa 2005.
	2	Dwojak J., Rzepiela M., Diagnostyka i obsługa techniczna łożysk tocznych: poradnik, Biuro Gamma, Warszawa 2003.
	3	Dąbrowski T., Olchowik W., Podstawy eksploatacji systemów: podstawy diagnostyki, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2020.
	4	Żółtowski B., Podstawy diagnozowania maszyn, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2011.
Koordynator zajęć:		dr inż. Arkadiusz Łukajaniuk
		Data: 2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Podstawy eksploatacji						Kod		Z1zip5s.202	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W						Semestr		5	
		Ć						Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od		L						2026/2027			
Zajęcia wprowadzające		P						-			
Cele zajęć		Przyswojenie wiedzy dotyczącej: podstawowych pojęć teorii eksploatacji obiektów technicznych, planowania i nadzorowania zadań obsługowych mających na celu zapewnienie niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych. Nabycie umiejętności przeprowadzania badań eksploatacyjnych maszyn i urządzeń. Doskonalenie kompetencji krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń.									
Ramowe treści programowe		Cele eksploatacji maszyn i urządzeń. Fazy istnienia obiektu technicznego. Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn. Stan techniczny obiektu oraz zmiany stanu technicznego. Diagnostowanie i monitorowanie stanu obiektu w procesie eksploatacji. Analiza sygnałów diagnostycznych w ocenie stanu maszyn. Dobór i funkcjonalność eksploatacyjnej aparatury pomiarowej. Identyfikacja uszkodzeń elementów wirujących. Ocena parametrów pracy układów mechanicznych. Kryteria eksploatacyjne. Zdarzenia eksploatacyjne i procesy zużyciowe w procesie eksploatacji obiektu. Utylizacja i recykling obiektów technicznych. Trwałość, zdatność, niezawodność obiektu technicznego oraz bezpieczeństwo eksploatacji. Obsługa maszyn i urządzeń oraz przeglądy techniczne i remonty.									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych	
		udziałem w wykładach						15		15	
		udziałem w innych formach zajęć						15		15	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						10			
		przygotowaniem do bieżących zajęć						10		10	
		Razem godzin:						50		30	
		Razem punktów ECTS:						2		1,2	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności	
								I_W02; I_W03; I_W05		I_U02; I_U06; I_U08	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Arkadiusz Łukjaniuk						Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2028/2029									
Treści programowe		Wykład									
		1		Zapoznanie ze szczegółowym programem wykładu i metodami weryfikacji efektów uczenia się (EU). Elementy analizy sygnałów - analiza widmowa i korelacyjna (1h).							
		2		Cele eksploatacji maszyn i urządzeń. Fazy istnienia obiektu technicznego. Wymagania eksploatacyjne (2h).							
		3		Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn (2h).							
		4		Stan techniczny obiektu oraz zmiany stanu technicznego. Diagnostowanie i monitorowanie stanu obiektu w procesie eksploatacji (2h).							
		5		Wprowadzenie do diagnostyki maszyn, etapy, cele i metody diagnostyki (1h).							
		6		Zdarzenia eksploatacyjne i procesy zużyciowe w procesie eksploatacji obiektu (2h).							
		7		Utylizacja i recykling obiektów technicznych (1h).							
		8		Trwałość, zdatność, niezawodność obiektu technicznego oraz bezpieczeństwo eksploatacji (1h).							
		9		Obsługa maszyn i urządzeń oraz przeglądy techniczne i remonty (2h).							
		10		Zaliczenie wykładu (1h)							
		Laboratorium									
		1		Zapoznanie ze szczegółowym programem laboratorium i metodami weryfikacji EU oraz szkolenie BHP (1h).							
		2		Analiza widmowa sygnałów (2h).							
		3		Diagnostyka łożysk tocznych (2h).							
		4		Wyważanie wirników sztywnych w łożyskach przy pomocy DIAMOND 401A (2h).							

	5	Badanie charakterystyki rozbieg-wybieg (2h).
	6	Pomiar parametrów drgań mechanicznych (2h).
	7	Defektoskopia ultradźwiękowa (2h).
	8	Zaliczenie końcowe laboratorium (2h).
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	L	ćwiczenia laboratoryjne
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi
	L	ocena sprawozdań, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń, umiejętności wykonania pomiaru
	W	Zaliczenie pisemne wykładu składa się z 3 pytań otwartych. Każde pytanie oceniane jest na 3 punkty. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).
Warunki zaliczenia	L	Ocena z laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów na zajęciach. Za sprawozdanie można uzyskać 15 pkt. (3 teoria dotycząca tematyki ćwiczenia, 8 - część badawcza i 4 - wnioski). Na sprawdzianach są 3 pytania otwarte oceniane po 3 pkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst (3,0); 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+ (3,5); 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db (4,0); 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+ (4,5); 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb (5,0).

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	metodykę doboru czujników w badaniach eksploatacyjnych maszyn oraz metody poprawnego wykonywania pomiarów i analizy ich wyników	I_W05; I_W03		
E2	podstawowe zjawiska zachodzące w procesie eksploatacji maszyn oraz aspekty dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji	I_W02		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wskazać właściwe sensory oraz miejsca ich montażu w badaniach eksploatacyjnych		I_U02; I_U06	
E4	wykonać pomiary eksploatacyjne maszyn i ocenić ich stan techniczny, wykorzystując odpowiedni sprzęt pomiarowy		I_U06; I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny uzyskanych wyników badań i obliczeń			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie opisowe		W	
E2	zaliczenie opisowe		W	
E3	ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych		L	
E4	ocena sprawozdań; sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych		L	
E5	ocena sprawozdań		L	
Literatura podstawowa	1	Buczek K. (red.), Eksploatacja podstawowej infrastruktury technicznej w zakładach przemysłowych: poradnik dla osób odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu. Praca zbiorowa, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2024.		
	2	Rzeźnik C., Rybacki P., Durczak K., Serwis techniczny maszyn, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2015.		
	3	Dąbrowski T., Olchowik W., Podstawy eksploatacji systemów: podstawy diagnostyki, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2020.		
	4	Legutko S., Podstwy eksploatacji maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2004.		
	1	Malec M., Wyważanie dynamiczne wirników w teorii i praktyce: metoda współczynników wpływu i modalna, MM Publikacje, Bydgoszcz 2022.		

Literatura uzupełniająca

-
2	Żółtowski B., Podstawy diagnozowania maszyn, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2011.
3	Fidali M., Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu, Elamed Media Group, Bielsko-Biała, Katowice 2020.
4	Żółtowski B., Łukasiewicz M., Diagnostyka drganiowa maszyn, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Bydgoszcz, Radom 2012.
-

Koordynator zajęć:	dr inż. Arkadiusz Łukjaniuk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Inteligentna i zrównoważona fabryka					E	Kod	Z1zip5s.301	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30	15						Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od 2026/2027									
Zajęcia wprowadzające -									
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z koncepcją Przemysłu 4.0, inteligentnymi technologiami wytwarzania oraz cyfryzacją i automatyzacją procesów produkcyjnych. Przekazanie wiedzy z zakresu integracji systemów produkcyjnych z narzędziami analizy danych w kontekście zasad zrównoważonego rozwoju. Rozwinięcie umiejętności krytycznej oceny rozwiązań technologicznych pod kątem ich efektywności, oszczędności zasobów i wpływu na środowisko. Kształtowanie kompetencji związanych z odpowiedzialnością i gotowością do wypełniania zobowiązań społecznych.								
Ramowe treści programowe	Zagadnienia związane z koncepcją Przemysłu 4.0 oraz transformacją cyfrową i ekologiczną systemów produkcyjnych. Podstawy funkcjonowania inteligentnych systemów wytwórczych, w tym cyber-fizycznych systemów produkcyjnych, Internetu Rzeczy (IIoT), automatyzacji i robotyzacji procesów oraz integracji systemów informacyjnych w przedsiębiorstwie. Analiza i wykorzystanie danych produkcyjnych, w tym podstawy analityki danych, Big Data oraz zastosowanie sztucznej inteligencji w optymalizacji procesów produkcyjnych i utrzymaniu ruchu. Integracja ludzi-maszyn-systemów. Mapa transformacji cyfrowej i środowiskowej. Dojrzałość cyfrowa.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						30	30	
	udziałem w innych formach zajęć						15	15	15
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4	4	
	przygotowaniem do egzaminu						15		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						36		36
	Razem godzin:						100	49	51
Razem punktów ECTS:						4	2,0	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W01; I_W04; I_W06	I_U03; I_U05; I_U13	I_K04
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Łukasz Dragun					Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim 2028/2029									
Treści programowe	Wykład								
	1 Wprowadzenie do inteligentnej i zrównoważonej fabryki – koncepcja Przemysłu 4.0 i podstawowe definicje.								
	2 Ewolucja systemów produkcyjnych – od klasycznej fabryki do Smart Factory.								
	3 Cyber-fizyczne systemy produkcyjne (CPS) – struktura i zasada działania.								
	4 Internet rzeczy w przemyśle (IIoT) – czujniki, komunikacja i integracja danych.								
	5 Automatyzacja i robotyzacja produkcji – rola robotów przemysłowych i systemów automatyki.								
	6 Systemy realizacji produkcji (MES) – zarządzanie i monitorowanie procesów w czasie rzeczywistym.								
	7 Analiza danych i Big Data w produkcji – wykorzystanie danych do optymalizacji procesów.								
	8 Sztuczna inteligencja w przemyśle – uczenie maszynowe i predykcja awarii.								
	9 Cyfrowe bliźniaki (Digital Twin) – modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych.								
	10 Integracja ludzi-maszyn-systemów – przepływ informacji w inteligentnej fabryce.								
	11 Zrównoważona produkcja i efektywność energetyczna – ograniczanie zużycia energii i zasobów.								
	12 Mapa transformacji cyfrowej i środowiskowej.								
	13 Dojrzałość cyfrowa.								
	14 Bezpieczeństwo i cyberbezpieczeństwo w fabrykach inteligentnych – ochrona danych i systemów.								
	15 Przyszłość inteligentnych fabryk – trendy rozwojowe i wyzwania technologiczne.								
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne								
	1 Wprowadzenie do Przemysłu 4.0 – analiza różnic między Przemysłem 3.0 a 4.0; przyporządkowanie technologii do odpowiednich etapów rozwoju przemysłu.								

	2	Struktura inteligentnej fabryki; schemat blokowy systemu produkcyjnego Smart Factory i opis jego elementów.
	3	Cyber-fizyczne systemy (CPS); analiza przykładowego procesu produkcyjnego i wskazanie elementów CPS.
	4	Internet rzeczy (IIoT); zaprojektowanie prostego systemu monitoringu maszyn opartego na czujnikach IIoT.
	5	Automatyzacja produkcji; dobór robotów do wybranego procesu produkcyjnego i uzasadnienie wyboru.
	6	Systemy MES; analiza przepływu informacji w systemie produkcyjnym z wykorzystaniem MES.
	7	Analiza danych produkcyjnych; obliczenie podstawowych wskaźników (OEE, wydajność, przestoje) na podstawie danych.
	8	Wprowadzenie do Big Data; identyfikacja źródeł danych w fabryce i ich klasyfikacja.
	9	Sztuczna inteligencja w produkcji; wskazanie zastosowań AI w utrzymaniu ruchu i kontroli jakości.
	10	Cyfrowy bliźniak (Digital Twin); opracowanie koncepcji cyfrowego bliźniaka dla prostego procesu produkcyjnego.
	11	Integracja systemów produkcyjnych; analiza problemów integracji danych między działami przedsiębiorstwa.
	12	Efektywność energetyczna; obliczenie zużycia energii dla procesu i propozycja jego optymalizacji.
	13	Opracowanie mapy transformacji cyfrowej i środowiskowej dla wybranego procesu.
	14	Analiza dojrzałości cyfrowej przedsiębiorstwa.
	15	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	analiza tekstów z dyskusją; analiza dokumentacji; prezentacja multimedialna; praca zespołowa
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi
	Ć	realizacja zadań na zajęciach; przygotowanie prezentacji multimedialnej
Warunki zaliczenia	W	W trakcie egzaminu każdy student otrzyma 5 pytań. Ocena z egzaminu zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.
	Ć	Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się ocena z bieżącej systematycznej realizacji zadań wydanych przez prowadzącego (40%) oraz ocena z wykonania prezentacji multimedialnej, potwierdzona jej obroną (60%). Za terminową realizację poszczególnych części prezentacji multimedialnej można otrzymać 1 pkt (łącznie 8 pkt). Za poprawne wykonanie oraz uzasadnienie opracowania wszystkich części prezentacji można otrzymać łącznie 12 pkt. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	fakty, obiekty oraz zjawiska związane z funkcjonowaniem inteligentnych i zrównoważonych systemów produkcyjnych, a także metody, koncepcje i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, typowe dla dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości	I_W01		
E2	wybrane zagadnienia z zakresu techniki, technologii oraz systemów technicznych, a także procesów i technik produkcyjnych stosowanych w nowoczesnym przemyśle	I_W04		
E3	wyzwania wynikające z wdrażania nowoczesnych technologii w gospodarce, takie jak wpływ automatyzacji i cyfryzacji na rynek pracy, efektywność wykorzystania zasobów oraz oddziaływanie przemysłu na środowisko	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E4	wykorzystywać posiadaną wiedzę do wykonywania zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych, obarczonych ryzykiem zmian i niepowodzeń, a także pod presją czasu i w warunkach stresu		I_U03	

E5	właściwie dobierać i wykorzystywać metody oraz narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do identyfikowania, analizowania i rozwiązywania problemów w działalności przedsiębiorstw	I_U05
E6	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, a także skutecznie współdziałać z innymi osobami w ramach prac grupowych	I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E7	działania w interesie publicznym i środowiska społecznego poprzez odpowiedzialne projektowanie procesów w inteligentnej fabryce, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i etyki zawodowej	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin opisowy	W
E2	egzamin opisowy	W
E3	egzamin opisowy	W
E4	ocena zadań częściowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
E5	ocena zadań częściowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
E6	ocena zadań częściowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
E7	ocena zadań częściowych; przygotowanie prezentacji multimedialnej	Ć
Literatura podstawowa	1 Knosala R. (red.), Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, T. 1, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2018.	
	2 Knosala R. (red.), Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, T. 2, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2018.	
	3 Knosala R. (red.), Inżynieria produkcji: kompendium wiedzy, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
Literatura uzupełniająca	1 Gholami H., Abdul-Nour G., Sharif S., Streimikiene D., Sustainable Manufacturing in Industry 4.0: Pathways and Practices, Springer, Singapore 2023. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7218-8	
	2 Kumar R., Prasad A., Kumar A. (red.), Sustainable Smart Manufacturing Processes in Industry 4.0, CRC Press (Taylor & Francis), Boca Raton 2023.	
	3 Manupati V.K., Putnik G.D., Varela M.L.R. (red.), Smart and Sustainable Manufacturing Systems for Industry 4.0, CRC Press, Boca Raton 2024.	
	4 Vimal K.E.K., Rajak S., Kumar V., Mor R.S., Assayed A. (red.), Industry 4.0 Technologies: Sustainable Manufacturing Supply Chains, Volume I–II, Springer, Singapore 2024.	
	5 Kusiak A., Smart manufacturing, International Journal of Production Research 2018, 56(1–2), s. 508–517.	
	6 Kurs pn. „Projektowanie procesu i wyrobu w warunkach Przemysłu 4.0”, tryb dostępu: https://navoica.pl/courses/course-v1:Politechnika_Bialostocka+PB_WIZ_P40+2022_2/about	
	7 Buer S.-V., Strandhagen J.O., Chan F.T.S., The link between Industry 4.0 and lean manufacturing, International Journal of Production Research 2018, 56(8), s. 2928–2940.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Łukasz Dragun	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Cyberbezpieczeństwo OT/IT i IoT przemysłowy							E	Kod	Z1zip5s.302		
									Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	30	15						Punkty ECTS	4			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć	Przygotowanie studentów do analizy i zabezpieczania zintegrowanych środowisk OT, IT i IIoT w systemach produkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem ich specyfiki, konwergencji oraz wpływu na ciągłość procesów przemysłowych. Student zdobywa wiedzę o zagrożeniach charakterystycznych dla systemów cyber-fizycznych oraz umiejętność projektowania i oceny bezpiecznych architektur Przemysłu 4.0, obejmujących integrację systemów sterowania, IoT i infrastruktury IT.											
Ramowe treści programowe	Konwergencja OT/IT i IIoT w przemyśle 4.0 oraz wynikające z niej zagrożenia cyberbezpieczeństwa w systemach przemysłowych. Architektura bezpieczeństwa OT/IT (segmentacja, strefy i konduity), podstawy ochrony komunikacji i danych w IIoT oraz monitorowanie i wykrywanie anomalii w środowiskach przemysłowych. Zagadnienia bezpieczeństwa cyklu życia urządzeń IoT oraz analiza wpływu incydentów na ciągłość i odporność procesów produkcyjnych.											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyczerpujące:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							30	30			
	udziałem w innych formach zajęć							15	15		15	
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4			
	przygotowaniem do egzaminu							15				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							36			36	
	Razem godzin:							100	49		51	
	Razem punktów ECTS:							4	2,0		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W01; I_W04; I_W06		I_U03; I_U05; I_U13		I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował							dr inż. Łukasz Dragun		Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Treści programowe	Wykład											
	1 Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa OT, IT i IIoT.											
	2 Architektura systemów przemysłowych (ICS/SCADA/DCS).											
	3 Podstawowe protokoły przemysłowe i ich podatności.											
	4 Konwergencja IT/OT – korzyści i ryzyka.											
	5 Warstwy architektury Purdue i dobre praktyki segmentacji.											
	6 Ataki na infrastrukturę krytyczną: ransomware, APT, sabotaż.											
	7 Czujniki, urządzenia edge, bramki IoT – typowe luki bezpieczeństwa.											
	8 Zarządzanie tożsamością i dostępem w OT/IIoT.											
	9 IDS/IPS dla OT, anomaly detection, SIEM w środowiskach przemysłowych.											
	10 Bezpieczeństwo sieci przemysłowych.											
	11 Bezpieczeństwo urządzeń IoT i firmware.											
	12 Incydenty cybernetyczne w przemyśle – analiza przypadków.											
	13 Normy i standardy cyberbezpieczeństwa OT/IT.											
	14 Zarządzanie ryzykiem w środowiskach przemysłowych.											
	15 Normy i regulacje. IEC 62443. NIST Cybersecurity Framework. Dyrektywa NIS2.											
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Rozróżnienie architektur IT, OT i IIoT.											
	2 Analiza architektury systemu SCADA.											
	3 Analiza protokołów przemysłowych. Poznanie słabości protokołów OT.											

	4	Model Purdue i segmentacja sieci. Warstwy bezpieczeństwa OT.
	5	Identyfikacja zagrożeń na systemy przemysłowe.
	6	Analiza incydentu Stuxnet.
	7	IoT przemysłowy – analiza urządzeń.
	8	Zarządzanie tożsamością w OT. Projektowanie roli użytkowników w systemie SCADA.
	9	Różnice SIEM vs IDS w OT.
	10	Polityka dostępu zdalnego (VPN vs jump server).
	11	Identyfikacja ryzyka aktualizacji OTA.
	12	Normy i standardy OT. Analiza porównawcza IEC 62443 i NIST 800-82.
	13	Projekt: audyt bezpieczeństwa zakładu OT/IIoT.
	14	Prezentacja i obrona projektu.
	15	Zaliczenie końcowe ćwiczeń audytoryjnych.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	case study; prezentacja multimedialna; praca zespołowa; metoda projektu
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi
	Ć	wykonanie i obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	W trakcie egzaminu pisemnego z wykładu każdy student otrzyma 5 pytań. Ocena zostanie wystawiona na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.
	Ć	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie i obrona projektu. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 50% punktów, - 3,0 - gdy student uzyska 50-60% punktów, - 3,5 - gdy student uzyska 61-70% punktów, - 4,0 - gdy student uzyska 71-80% punktów, - 4,5 - gdy student uzyska 81-90% punktów, - 5,0 - gdy student uzyska 91-100% punktów.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	fakty, obiekty oraz zjawiska związane z cyberbezpieczeństwem systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT, w tym architekturę systemów przemysłowych, zagrożenia i podatności oraz mechanizmy ochrony	I_W01		
E2	wybrane zagadnienia z zakresu techniki i technologii stosowanych w systemach OT/IT oraz przemysłowego IoT, w tym budowę i funkcjonowanie systemów technicznych, procesów i technik produkcyjnych oraz cyklu życia urządzeń i wyrobów przemysłowych	I_W04; I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu cyberbezpieczeństwa systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT do realizacji zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych, obarczonych ryzykiem zmian i niepowodzeń, a także pod presją czasu i w sytuacjach stresowych		I_U03	
E4	właściwie dobierać i wykorzystywać metody oraz narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do identyfikowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z cyberbezpieczeństwem systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT w działalności przedsiębiorstw		I_U05	
E5	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową w obszarze cyberbezpieczeństwa systemów OT/IT i przemysłowego IoT, a także skutecznie współdziałać z innymi osobami w ramach zespołów, w tym grup międzyfunkcyjnych i interdyscyplinarnych		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				

E6	wypełniania zobowiązań społecznych związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa systemów OT/IT oraz przemysłowego IoT, a także do inicjowania i współorganizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin opisowy	W
E2	egzamin opisowy	W
E3	wykonanie i obrona projektu	Ć
E4	wykonanie i obrona projektu	Ć
E5	wykonanie i obrona projektu	Ć
E6	wykonanie i obrona projektu	Ć
Literatura podstawowa	1 Hubbard D.W., Seiersen R., Ptaszek P., Ryzyko w cyberbezpieczeństwie: metody modelowania, pomiaru i szacowania ryzyka, Wydanie II, Helion, Gliwice 2024.	
	2 Rains T., Zagrożenia cyberbezpieczeństwa i rozwój złośliwego oprogramowania: poznaj strategię obrony przed współczesnymi niebezpieczeństwami, Helion, Gliwice 2024.	
	3 Enoka S., Cyberbezpieczeństwo w małych sieciach: praktyczny przewodnik dla umiarkowanych paranoików, Helion, Gliwice 2023.	
	4 Krawiec J., Cyberbezpieczeństwo: podejście systemowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawska 2019.	
	5 Tanner N.H., Blue team i cyberbezpieczeństwo: zestaw narzędzi dla specjalistów od zabezpieczeń w sieci, Helion, Gliwice 2021.	
Literatura uzupełniająca	1 Feuerriegel S., et al., Generative AI. Business & information systems engineering, 66.1 (2024), s. 111–126. https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7	
	2 Szymaniec S., Kacperak M., Utrzymanie ruchu w przemyśle: informatyka i cyberbezpieczeństwo, diagnostyka przemysłowa, praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Sajdak M., Turba T. (red.), Wprowadzenie do bezpieczeństwa IT, Tom 1, Securitum, Kraków 2023.	
	4 Strategia Cyberbezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej do 2029 roku.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Łukasz Dragun	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania								
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Znormalizowane systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem					Kod	Z1zip5s.401			
						Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	15			30				Punkty ECTS	4	
Program obowiązuje od					2026/2027					
Zajęcia wprowadzające					-					
Cele zajęć	Pozyskanie wiedzy na temat zasad funkcjonowania znormalizowanych systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem produktów w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wykształcenie u studentów świadomości znaczenia systemowego podejścia do zarządzania jakością i bezpieczeństwem.									
Ramowe treści programowe	Znormalizowane systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem w organizacjach produkcyjnych. Wymagania i interpretacja norm systemowych na przykładzie ISO 9001. Zasady systemowego zarządzania bezpieczeństwem żywności na przykładzie HACCP. Wymagania i zastosowanie standardów branżowych na przykładzie BRCGS Food Safety Standard.									
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach					15	15			
	udziałem w innych formach zajęć					30	30	30		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu					8				
	przygotowaniem do bieżących zajęć					30		30		
	wykonaniem projektu					12		12		
	przygotowaniem prezentacji					5		5		
	Razem godzin:					100	45	77		
	Razem punktów ECTS:					4	1,8	3,1		
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
					I_W04; I_W07	I_U01; I_U04; I_U05; I_U09	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował					dr inż. Patrycja Rogowska		Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim					2028/2029					
Treści programowe	Wykład									
	1	Omówienie celu i zakresu wykładu, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem, znaczenie normalizacji w przemyśle, rola certyfikacji.								
	2	Podejście procesowe w organizacji.								
	3	Podejście systemowe i ryzyko.								
	4	Niezgodności w procesach produkcyjnych.								
	5	Analiza ryzyka w systemach zarządzania.								
	6	Działania korygujące i zapobiegawcze. Cykl PDCA.								
	7	ISO 9001 – systemowe ujęcie podejścia procesowego i ryzyka.								
	8	ISO 9001 – zastosowanie. Audyty w systemach zarządzania.								
	9	Wprowadzenie do HACCP.								
	10	Analiza zagrożeń w HACCP.								
	11	Krytyczne punkty kontroli (CCP).								
	12	Wprowadzenie do BRCGS.								
	13	Wymagania BRCGS w praktyce.								
	14	Powiązania ISO 9001, HACCP i BRCGS.								
	15	Zaliczenie wykładu.								
	Projekt									
1	Omówienie celu i zakresu projektu, warunków zaliczenia oraz sposobu oceniania zakładanych efektów uczenia się. Wprowadzenie do projektu: wybór zakładu produkcyjnego i produktu.									

	2	Charakterystyka procesu produkcyjnego. Podejście procesowe.
	3	Identyfikacja zagrożeń i niezgodności (identyfikacja ryzyka).
	4	Analiza i ocena ryzyka.
	5	Postępowanie z ryzykiem (działania).
	6	ISO 9001 – powiązanie wymagań normy z opracowanym procesem.
	7	Projektowanie elementów systemu jakości (ISO 9001).
	8	Ocena i doskonalenie systemu – audyt w projekcie.
	9	HACCP – identyfikacja zagrożeń w procesie produkcyjnym.
	10	Analiza zagrożeń HACCP.
	11	Projektowanie systemu kontroli (CCP).
	12	BRCGS – interpretacja wymagań standardu.
	13	Dostosowanie projektu do wymagań BRCGS.
	14	Integracja systemów zarządzania w projekcie.
	15	Prezentacja wyników projektu i jego obrona.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
	P	ćwiczenia przedmiotowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	P	wykonanie projektu; prezentacja wyników projektu; obrona projektu
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne w formie testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Ocena jest wystawiana według następującego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%- 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	P	Podstawą zaliczenia zajęć jest wykonanie projektu w zespole oraz jego obrona. Projekt zespołowy zostanie oceniony według następujących zasad: 51-60% ocena 3,0; 61-70% ocena 3,5; 71-80% ocena 4,0; 81-90% ocena 4,5; 91-100% ocena 5,0. Ocena końcowa wynikać będzie ze średniej arytmetycznej z dwóch składowych: (1) wykonanie projektu, (2) obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem w produkcji, w tym podejście procesowe oraz wymagania ISO 9001, HACCP i BRCGS w kontekście organizacji produkcyjnych	I_W04		
E2	uwarunkowania techniczne, organizacyjne i rynkowe funkcjonowania systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem, w tym wymagania certyfikacyjne oraz zasady odpowiedzialności za jakość i bezpieczeństwo produktu	I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać wiedzę do identyfikacji, analizy i rozwiązywania problemów jakościowych i bezpieczeństwa w procesach produkcyjnych oraz projektowania działań korygujących i zapobiegawczych		I_U01	
E4	dobierać i krytycznie analizować informacje oraz wymagania norm ISO 9001, HACCP i BRCGS w celu opracowania i interpretacji systemów zarządzania w organizacji		I_U04	
E5	stosować metody i narzędzia do analizy ryzyka, dokumentowania procesów oraz projektowania elementów systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie		I_U05	
E6	zaprojektować podstawowy system zarządzania jakością i bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie produkcyjnym, uwzględniając procesy, CCP oraz wymagania norm i standardów		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				

E7	krytycznej oceny własnej wiedzy i rozwiązań oraz do korzystania z wiedzy ekspertów przy projektowaniu i analizie systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem		I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	zaliczenie pisemne	W	
E2	zaliczenie pisemne	W	
E3	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu i obrona projektu	P	
E4	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu	P	
E5	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu	P	
E6	wykonanie projektu, prezentacja wyników projektu	P	
E7	zaliczenie pisemne, prezentacja wyników projektu i obrona projektu	W, P	
Literatura podstawowa	1	Matuszak-Flejszman A. (red.), Zarządzanie jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2021.	
	2	Pacana A., Ingaldi M., Czajkowska A., Projektowanie i wdrażanie sformalizowanych systemów zarządzania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.	
	3	Olszewski A., Zarządzanie jakością w przemyśle spożywczym: podstawowe zagadnienia, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.	
	4	Kot K., Zarządzanie bezpieczeństwem żywności, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2026.	
Literatura uzupełniająca	1	PN-EN ISO 9001:2015 - Systemy zarządzania jakością - Wymagania	
	2	PN-EN ISO 22000:2018 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności - Wymagania dla każdej organizacji należącej do łańcucha żywnościowego	
	3	Codex Alimentarius (FAO/WHO)	
	4	BRCS (Brand Reputation through Compliance Global Standards), Wydanie 9, 2022	
Koordynator zajęć:	dr inż. Patrycja Rogowska		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Jakość i zgodność wyrobów						Kod		Z1zip5s.402		
								Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
		15			30				Punkty ECTS	4		
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								Z1zip3s.001; Z1zip4s.007				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami procedur oceny jakości i zgodności wyrobów, maszyn i urządzeń, zgodnie z wymaganiami prawa krajowego i unijnego. Ukształtowanie w studentach poczucia odpowiedzialności za wprowadzanie w życie efektów pracy inżyniera.										
Ramowe treści programowe		Jakość wyrobu. Zgodność wyrobu, w tym z zasadami zrównoważonego rozwoju. Wprowadzenie do obrotu. Oddanie do użytku. Ocena zgodności wyrobów w Polsce i w Unii Europejskiej. Normy zharmonizowane i przepisy techniczne. Procedury certyfikacji wyrobów, systemów jakości i oceny zgodności. Certyfikacja wyrobów w wybranych branżach (np. medyczna, rolno-spożywcza, maszynowa, chemiczna i inne) oraz audyty zgodności. Bezpieczeństwo maszyn i analiza ryzyka. Urząd Dozoru Technicznego i wymagania dla urządzeń technicznych.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
		udziałem w wykładach						15	15			
		udziałem w innych formach zajęć						30	30	30		
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						22		22		
		wykonaniem projektu						20		20		
		przygotowaniem do zaliczenia						5		5		
		Razem godzin:						100	45	77		
		Razem punktów ECTS:						4	1,8	3,1		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W04; I_W07	I_U01; I_U04; I_U05; I_U09	I_K01		
Cele i treści ramowe sformułował				dr inż. Elżbieta Krawczyk				Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim												
2028/2029												
Wykład												
Treści programowe		1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia wykładu. Znaczenie jakości i zgodności wyrobów w praktyce inżyniera produkcji.									
		2	Jakość wyrobu.									
		3	Zgodność wyrobu.									
		4	Wprowadzenie do obrotu.									
		5	Oddanie do użytku.									
		6	Ocena zgodności wyrobów w Polsce i w Unii Europejskiej.									
		7	Normy zharmonizowane i przepisy techniczne.									
		8	Procedury certyfikacji wyrobów, systemów jakości i oceny zgodności.									
		9	Certyfikacja wyrobów medycznych oraz audyty zgodności.									
		10	Certyfikacja wyrobów rolno-spożywczych oraz audyty zgodności.									
		11	Certyfikacja wyrobów technicznych oraz audyty zgodności.									
		12	Certyfikacja wyrobów chemicznych oraz audyty zgodności.									
		13	Bezpieczeństwo maszyn i analiza ryzyka.									
		14	Urząd Dozoru Technicznego i wymagania dla urządzeń technicznych.									
		15	Zaliczenie wykładu.									
Projekt												

	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz zasad zaliczenia zajęć. Wymagania projektu dotyczącego przeprowadzenia procesu certyfikacji wybranego wyrobu (2h).
	2	Wybór wyrobu i branży produkcyjnej. Charakterystyka wyrobu (2h).
	3	Analiza wymagań prawnych dla wyrobu (4h).
	4	Analiza norm zharmonizowanych (4h).
	5	Identyfikacja zagrożeń i analiza ryzyka (4h).
	6	Opracowanie dokumentacji technicznej wyrobu (4h).
	7	Procedura znakowania CE (4h).
	8	Dokumentacja dla Urzędu Dozoru Technicznego (4h)
	9	Prezentacja i obrona projektu. Zaliczenie zajęć (2h).
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; dyskusja dydaktyczna
	P	metoda projektu; praca zespołowa; konsultacje projektowe; prezentacja i obrona projektu; dyskusja dydaktyczna
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; dyskusja dydaktyczna
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi
	P	opracowanie, prezentacja i obrona projektu

	W	Zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
Warunki zaliczenia	P	Ocenie będzie podlegała znajomość zakresu analizowanej tematyki, systematyczność pracy, kompletność dokumentacji, poprawność rozwiązania i zaangażowanie w realizację projektu. Wystawienie oceny końcowej odbędzie się na podstawie poniższego schematu: 0%-50% całkowitej liczby punktów - 2,0; 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu wymagania prawa krajowego i unijnego umożliwiające uznawanie jakości i bezpieczeństwa wyrobów i usług wprowadzanych na rynek	I_W04; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E2	właściwie formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z certyfikacją wyrobów i usług oraz dobierać normy prawne, którym analizowane wyroby i usługi podlegają		I_U01; I_U04	
E3	właściwie dobierać metody i narzędzia umożliwiające przeprowadzenie procesu certyfikacji wyrobów i usług oraz opracowanie niezędnej dokumentacji technicznej		I_U05	
E4	na podstawie dostępnej specyfikacji przeprowadzić proces certyfikacji		I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz dostosowania się do wymogów prawa i opinii ekspertów przy potwierdzaniu jakości i zgodności wyrobów, maszyn i urządzeń			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi		W	
E2	opracowanie, prezentacja i obrona projektu		P	

E3	opracowanie projektu	P
E4	opracowanie projektu	P
E5	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi; prezentacja i obrona projektu	W, P
Literatura podstawowa	1 Dubis D., Kształtowanie jakości produktów i usług we współczesnej gospodarce, Instytut Naukowo-Wydawniczy "Spatium", Radom 2023.	
	2 Łunarski J., Systemy jakości, normalizacji i akredytacji w zarządzaniu organizacjami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2006.	
	3 Lisiecka K., Systemy zarządzania jakością produktów : metody analizy i oceny, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013.	
	4 Tomaszewski Z., Bezpieczeństwo wyrobów oraz ich zgodność ze standardami Unii Europejskiej, Politechnika Poznańska, Poznań 2002.	
	5 Henrykowski W., System oceny zgodności w Unii Europejskiej: pięć lat po akcesji: historia - teraźniejszość, Wydawnictwo PERT, Warszawa 2009.	
Literatura uzupełniająca	1 Dz.U.2025.568 t.j., Rozdział 2 - Ocena zgodności wyrobów - Systemy oceny zgodności i nadzoru rynku; https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/systemy-oceny-zgodnosci-i-nadzoru-rynku-18301953/roz-2 [05.05.2026].	
	2 Dz.U. 2019 poz. 155, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 grudnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000155 [05.05.2026].	
	3 Urząd Dozoru Technicznego, Certyfikacja wyrobów. Przewodnik: https://www.udt.gov.pl/images/uslugi/certyfikacja/certyfikacja-wyrobow/files/UDT_PRZEWODNIK_CW_2026.pdf [05.05.2026].	
	4 Materiały i wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego.	
	5 Materiały i wytyczne Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.	
	6 Przepisy UE dotyczące oznakowanie CE i oceny zgodności.	
Koordynator zajęć:		Data:
dr inż. Elżbieta Krawczyk		2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Modelowanie i digitalizacja procesów						Kod	Z1zip5s.501			
							Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
	15				15			Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	-										
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z modelowaniem, analizą i digitalizacją procesów oraz rozwinięcie umiejętności projektowania i doskonalenia procesów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Rozwinięcie kompetencji niezbędnych do zespołowego kierowania i uczestnictwa w projektach, obejmujących mapowanie, analizę i cyfrowe wdrażanie procesów biznesowych.										
Ramowe treści programowe	Zagadnienia modelowania, analizy i digitalizacji procesów biznesowych w organizacjach. Podstawy podejścia procesowego, architektura procesów. Modelowanie procesów z wykorzystaniem wybranej notacji, analiza i ocena procesów, symulacja procesów oraz identyfikacja niespójności, nieefektywności i wąskich gardeł procesów. Architektury zorientowane na procesy i usługi, wybrane modele referencyjne oraz podstawy eksploracji procesów, analizy wydajności procesów i projektowania procesów odpornych oraz zrównoważonych.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach						15	15			
	udziałem w innych formach zajęć						15	15		15	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						4				
	przygotowaniem do bieżących zajęć						16			16	
	Razem godzin:						50	30		31	
	Razem punktów ECTS:						2	1,2		1,3	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W01	I_U01; I_U05; I_U13		I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Arkadiusz Jurczuk, prof. PB						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029										
Treści programowe	Wykład										
	1 Omówienie programu i zasad zaliczenia zajęć. Wyzwania modelowania i digitalizacji procesów.										
	2 Cyfrowa transformacja Organizacji i Przemysłu 5.0.										
	3 Istota procesowego podejścia do zarządzania procesami.										
	4 Pojęcie, struktura procesów. Architektura procesów.										
	5 Podejścia do modelowania i projektowania procesów biznesowych.										
	6 Notacje modelowania procesów. Podstawowe elementy.										
	7 Notacje modelowania procesów biznesowych: reguły przepływu, dekompozycja i zastosowania praktyczne.										
	8 Jakość modeli procesów, błędy i wzorce modelowania.										
	9 Analiza, ocena i symulacja procesów. Identyfikacja ograniczeń i nieefektywności procesów.										
	10 Architektury zorientowane na procesy i usługi.										
	11 Modele referencyjne i frameworki wspierające projektowanie i digitalizację procesów.										
	12 Wprowadzenie do Process Mining i struktura danych.										
	13 Algorytmy i techniki eksploracji procesów.										
	14 Projektowanie zielonych i odpornych procesów.										
	15 Kolokwium zaliczeniowe.										
	Pracownia specjalistyczna										
	1 Omówienie programu i zasad zaliczenia zajęć. Omówienie środowiska IT do modelowania i digitalizacji procesów. (1h)										
	2 Modelowanie procesów biznesowych – podstawowe zasady i struktury procesowe. (2h)										
	3 Modelowanie architektury procesów z wykorzystaniem narzędzi specjalistycznych. (2h)										
4 Modelowanie procesów biznesowych w BPMN – podstawowe elementy i dekompozycja procesów. (2h)											
5 Symulacja procesów biznesowych i analiza wskaźników KPI. (2h)											

	6	Wprowadzenie do eksploracji procesów. (2h)
	7	Eksploracja procesów i analiza wydajności procesów. (2h)
	8	Kolokwium zaliczeniowe. (2h)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ps	metoda projektów; studium przypadku
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	kolokwium pisemne
	Ps	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT; ocena koleżeńska z autorefleksją
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie z oceną na podstawie sumy punktów uzyskanych z kolokwium. O ocenie pozytywnej zajęć decyduje liczba punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego, min. 51% łącznej liczby punktów (dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%). Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się.
	Ps	O ocenie pozytywnej zajęć decyduje liczba punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego, min. 51% łącznej liczby punktów (dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%). Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się, obecność na zajęciach oraz realizacja projektu indywidualnego.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	istotę podejścia procesowego oraz metody, notacje i narzędzia wykorzystywane w modelowaniu, analizie i digitalizacji procesów biznesowych	I_W01		
E2	zasady projektowania i doskonalenia procesów biznesowych oraz znaczenie architektur procesowych, eksploracji procesów i technologii cyfrowych we wspieraniu zarządzania procesami	I_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E3	modelować i dokumentować procesy biznesowe z wykorzystaniem wybranych notacji i narzędzi informatycznych		I_U01; I_U05	
E4	analizować i oceniać przebieg oraz efektywność procesów biznesowych, identyfikować ograniczenia i nieefektywności procesowe oraz interpretować dane procesowe		I_U01; I_U05; I_U13	
E5	projektować samodzielnie i zespołowo usprawnienia i rozwiązania wspierające digitalizację procesów biznesowych z uwzględnieniem aspektów efektywności, zrównoważonego rozwoju i odporności procesów		I_U01; I_U05; I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	współpracy przy realizacji projektów związanych z modelowaniem, analizą i digitalizacją procesów biznesowych oraz doskonalenia procesów z uwzględnieniem potrzeb organizacji i jej interesariuszy			I_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	kolokwium pisemne	W
E2	kolokwium pisemne	W
E3	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT	Ps
E4	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT	Ps
E5	kolokwium pisemne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi IT	Ps
E6	ocena koleżeńska z autorefleksją	Ps

Literatura podstawowa	1	Drejewicz S., Zrozumieć BPMN: modelowanie procesów biznesowych, Helion: Onepress, Gliwice 2023.
	2	Van der Aalst W.M.P., Process mining: discovery, conformance and enhancement of business processes, Springer, Heidelberg 2011.
	3	Jamka B., Sysko-Romańczuk S. (red.), Transformacja cyfrowa procesów biznesowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.
	4	Misiak Z., Modelowanie procesów biznesowych: BPMN 2.0 od podstaw, Helion: Onepress, Gliwice 2024.
	1	Jurczuk A., Wieloaspektowa identyfikacja i typologia źródeł niespójności procesów biznesowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.

Literatura uzupełniająca

-
2	Słonec J., Oleszek S., Cyfryzacja zarządzania zmianami organizacyjnymi i technicznymi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2025.
3	Sliż P., Jackowska B., Dwoiste zarządzanie procesami biznesowymi w erze gospodarki cyfrowej, Difin, Warszawa 2024.
-

Koordinator zajęć:

dr hab. inż. Arkadiusz Jurczuk, prof. PB

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	HES IV						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Historia gospodarki w dziejach cywilizacji						Kod		H1w6n.001		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6		
	16						Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z ewolucją systemów gospodarczych oraz mechanizmami kształtującymi współczesne modele zarządzania. Rozwój umiejętność analizy procesów modernizacyjnych oraz historycznych kryzysów, co pozwala lepiej rozumieć aktualne trendy rynkowe i uwarunkowania geopolityczne.										
Ramowe treści programowe	Gospodarka antyczna i fundamenty organizacji imperiów. Systemy feudalne i kontraktowy charakter gospodarki rolnej. Era wielkich odkryć i narodziny kapitalizmu handlowego. Rewolucja przemysłowa i transformacja struktur produkcji. Imperializm i globalny podział pracy u progu XX wieku. Wielki Kryzys i rywalizacja modeli systemowych w XX wieku. Zimna wojna i rywalizacja sprzecznych systemów ekonomicznych. Globalizacja, transformacja ustrojowa i wyzwania XXI wieku.										
Inne informacje											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							10		10	
	przygotowaniem prezentacji							10		10	
	przygotowaniem do zaliczenia							14		14	
	Razem godzin:							50	16	50	
	Razem punktów ECTS:							2	0,6	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									H1_U01; H1_U02	H1_K01; H1_K02; H1_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Andrzej Smolarczyk						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Pojęcie i charakterystyka historii gospodarczej. Gospodarka cywilizacji antycznych. Grecja. Rzym.									
	2	Feudalizm w Europie. System lenny. Wielka własność ziemska. Feudalizm w Polsce. Rozwój folwarku pańszczyźnianego. Podział stanowy społeczeństwa.									
	3	Merkantylizm, imperializm, nacjonalizm gospodarczy. Wielkie odkrycia geograficzne i ich znaczenie gospodarcze. Upadek Rzeczypospolitej w XVII wieku. Gospodarka ziem polskich w okresie zaborów.									
	4	Rewolucja przemysłowa na świecie XVIII-XIX w. Znaczenie kolonii w gospodarce światowej na przełomie XIX i XX wieku. Imperium Brytyjskie. Francuska Afryka Zachodnia. Niemiecka Afryka Wschodnia.									
	5	Gospodarcze przyczyny i skutki I wojny światowej. Gospodarka w okresie działań wojennych. Życie gospodarcze II Rzeczypospolitej (1918-1939). Gospodarka w okresie PRL (1944-1989).									
	6	Utopia komunistyczna. Rewolucja bolszewicka. NEP. Kolektywizacja w ZSRR. Industrializacja radziecka. Przyczyny i specyfika wielkiego kryzysu gospodarczego lat 1929-1933. Gospodarka III Rzeszy do 1939. Ekonomiczne przyczyny II wojny światowej. Gospodarka w okresie II wojny światowej.									
	7	Gospodarka światowa w latach 1945-1989. Dekolonizacja. Plan Marshalla. Zimna wojna. Europejska Wspólnota Gospodarcza. Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej.									
	8	Gospodarka światowa po 1989 roku. Neokolonializm. Korporacje. Upadek bloku wschodniego. Konsensus Waszyngtoński. Globalizacja. Nierówności społeczne. Kryzys finansowy lat 2007-2009. Znaczenie gospodarcze wojny rosyjsko-ukraińskiej. Zaliczenie pisemne.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; twórcze rozwiązywanie problemów; prezentacja										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										

Forma zaliczenia	Ć	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne
Warunki zaliczenia	Ć	Student ma obowiązek przedstawić prezentację i przystąpić do zaliczenia zajęć w wyznaczonym terminie. Ocena końcowa ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta punktacji z każdej z form zaliczenia oraz punktów z aktywności. Kryteria oceny końcowej według następującej skali: 5,0 100%-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania w ramach zajęć 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	dokonać krytycznej analizy porównawczej różnych modeli gospodarczych (np. leseferyzmu, merkantylizmu, gospodarki planowej), wskazując na ich efektywność, ograniczenia oraz wpływ na strukturę i dynamikę współczesnych rynków		H1_U01	
E2	zidentyfikować historyczne prawidłowości w przebiegu procesów gospodarczych, w tym rozpoznawać symptomy baniek spekulacyjnych i kryzysów finansowych, wykorzystując wiedzę historyczną do oceny ryzyka w bieżącej działalności menedżerskiej		H1_U01	
E3	wyjaśnić przyczyny i przebieg procesów industrializacji oraz transformacji ustrojowych (szczególnie na przykładzie Polski i Europy Środkowo-Wschodniej), oceniając ich wpływ na obecną kulturę organizacyjną oraz potencjał innowacyjny przedsiębiorstw		H1_U01	
E4	selekcjonować i interpretować dane z historii gospodarczej (statystyki produkcji, demografii, inflacji) w celu zrozumienia długofalowych trendów rynkowych oraz uzasadnienia strategicznych decyzji zarządczych w oparciu o kontekst historyczny		H1_U01; H1_U02	
E5	ocenić wpływ wielkich wydarzeń politycznych, konfliktów zbrojnych oraz odkryć geograficznych na zmiany w globalnych łańcuchach dostaw i logistyce, wyciągając wnioski dla strategii operacyjnej współczesnych organizacji		H1_U01; H1_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny etycznych aspektów działalności gospodarczej na przestrzeni wieków (m.in. niewolnictwa, wyzysku kolonialnego, nierówności społecznych), wykazując wrażliwość na społeczne skutki współczesnych decyzji zarządczych			H1_K02
E7	uznania znaczenia tradycji, historii i lokalnych uwarunkowań kulturowych w procesach gospodarczych, co pozwala mu na budowanie relacji biznesowych opartych na wzajemnym szacunku i zrozumieniu historycznego kontekstu partnera			H1_K01
E8	przejawiania postawy otwartości na dynamiczne zmiany rynkowe i technologiczne, rozumiejąc ich cykliczność oraz nieuchronność transformacji systemowych, co ułatwia mu pełnienie roli agenta zmiany w nowoczesnych organizacjach			H1_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E2	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E3	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E4	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E5	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	

E6	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E7	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E8	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
Literatura podstawowa	1 Guzowski P., Rodzina szlachecka w Polsce przedrozbiorowej. Studium demograficzne, Białystok: Instytut Badań nad Dziedzictwem Kulturowym Europy, Białystok 2019. Dostęp online: https://www.academia.edu/50838774/Rodzina_szlachecka_w_Polsce_przedrozbiorowej_Studium_demograficzne_Noble_Family_in_Pre_partition_Poland_Demographic_study_	
	2 Skodlarski J., Historia gospodarcza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Danowska-Prokop B., Zagóra-Jonszta U., Wybrane problemy historii gospodarczej powszechnej i Polski, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2023. Dostęp online: https://sbc.org.pl/dlibra/publication/690791	
	4 Bębnowski D., Historia gospodarcza jako dyscyplina multiparadygmatyczna. Przegląd głównych podejść badawczych, [w:] A. Arkusz, A. Synowiec (red.), Studia z dziejów gospodarczych i społecznych. Księga pamiątkowa dedykowana Profesorowi Piotrowi Franaszkowi (s. 213–241), 2025. Dostęp online: https://www.academia.edu/145286639/Historia_gospodarcza_jako_dyscyplina_multiparadygmatyczna_Przegl%C4%85d_g%C5%82%C3%B3wnych_podej%C5%9B%C4%87_badawczych	
	5 Borkowska B., Klimczak M., Klimczak B., Ekonomia instytucjonalna, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2019.	
Literatura uzupełniająca	1 Janicki K., Pańszczyzna. Historia prawdziwego polskiego niewolnictwa, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2021.	
	2 Leszczyński A., Obrońcy pańszczyzny, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2023.	
	3 Franaszek P., Bębnowski D., Udział polskich delegacji w Światowych Kongresach Historii Gospodarczej w latach 1990–2022, Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych 2023, t. LXXXV, s. 249–274.	
	4 Janicki K., Warcholstwo. Prawdziwa historia polskiej szlachty, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2023.	
	5 Leszczyński A., Ludowa historia Polski. Historia wyzysku i oporu. Mitologia panowania, Wydawnictwo WAB, Warszawa 2020.	
Koordynator zajęć: dr Andrzej Smolarczyk		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		HES IV						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Historia architektury i sztuki						Kod		H1w6n.002			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W						Semestr		6			
		Ć						Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od		2026/2027											
Zajęcia wprowadzające		-											
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z ewolucją architektury i sztuki jako narzędzi budowania prestiżu oraz zarządzania przestrzenią na przestrzeni dziejów. Ukazanie wpływu innowacji technologicznych na rozwój budownictwa, wyjaśniając relację między formą artystyczną a funkcją użytkową obiektów. Rozwinięcie wrażliwości estetycznej i wykorzystanie wzorców historycznych w nowoczesnym designie.											
Ramowe treści programowe		Fundamenty estetyki antycznej. Architektura sakralna i symbolika władzy. Urbanistyka i ewolucja przestrzeni miejskiej. Przełom innowacyjny w sztuce i inżynierii. Modernizm i zasada "forma wynika z funkcji". Sztuka jako komunikat i obraz epoki. Design, rzemiosło i wzornictwo przemysłowe. Dziedzictwo kulturowe w nowoczesnym zarządzaniu produkcją.											
Inne informacje													
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						0		0			
		udziałem w innych formach zajęć						16		16		16	
		przygotowaniem do bieżących zajęć						10				10	
		przygotowaniem prezentacji						5				5	
		przygotowaniem do zaliczenia						19				19	
		Razem godzin:						50		16		50	
		Razem punktów ECTS:						2		0,6		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
										H1_U01; H1_U02		H1_K01; H1_K02; H1_K03	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Andrzej Smolarczyk						Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2028/2029											
Treści programowe		Ćwiczenia audytoryjne											
		1		Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Piramidy i zigguraty – logistyka, kontrola pracy i zarządzanie masami w despotiach Wschodu; Grecki porządek i proporcja – architektura jako wyraz matematycznej doskonałości, harmonii i racjonalnego ładu.									
		2		Agora i teatr – projektowanie przestrzeni dla debaty publicznej, handlu i zarządzania informacją; Rzymski porządek imperialny – standaryzacja, łuk i beton jako narzędzia skalowania władzy i infrastruktury.									
		3		Gotycka katedra – zarządzanie wielopokoleniowym projektem inwestycyjnym i organizacją wiedzy technicznej; Wersal – architektura jako instrument kontroli politycznej, ceremoniału i zarządzania zasobami państwa.									
		4		Mecenat artystyczny – strategia budowania prestiżu i kapitału symbolicznego rodu (Medyceusze i Fuggerowie); Barokowa perswazja – Kościół i państwo jako pierwsi specjaliści od „marketingu doznań”.									
		5		Portret władcy i przedsiębiorcy – ewolucja autoprezentacji, wizerunku i narracji o sukcesie; Dworzec, pasaż i dom towarowy – architektura przepływu, mobilności i kultury konsumpcji.									
		6		„Ziemia obiecana” – urbanistyka miast przemysłowych XIX wieku (Białystok, Łódź, Manchester); Wieżowiec jako symbol kapitału – architektura władzy ekonomicznej od Chicago do Dubaju.									
		7		Bauhaus i modernizm – „form follows function”: zarządzanie użytecznością, standaryzacja i optymalizacja; Design jako język organizacji – wizualna spójność, komunikacja i tożsamość instytucji.									
		8		Postmodernizm i architektura ikonizna – budowanie marki miasta i gospodarki symbolicznej (efekt Bilbao). Zaliczenie pisemne.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ć ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów kultury z dyskusją; twórcze rozwiązywanie problemów; prezentacja											
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-											

Forma zaliczenia	Ć	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne
Warunki zaliczenia	Ć	Student ma obowiązek przedstawić prezentację i przystąpić do zaliczenia zajęć w wyznaczonym terminie. Ocena końcowa ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta punktacji z każdej z form zaliczenia oraz punktów z aktywności. Kryteria oceny końcowej według następującej skali: 5,0 100%-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania w ramach zajęć 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zidentyfikować i zinterpretować funkcję użytkową oraz warstwę symboliczną budowli i dzieł sztuki z różnych epok, oceniając ich przydatność jako narzędzi budowania prestiżu i wizerunku współczesnej organizacji		H1_U01	
E2	przeprowadzić analizę dzieła sztuki (również w korelacji z tekstami literackimi), odczytując z niego informacje o strukturze społecznej, etosie pracy i hierarchii wartości właściwej dla danego okresu historycznego		H1_U01	
E3	powiązać formę architektoniczną z użytymi technologiami i materiałami, wykazując umiejętność oceny skali logistycznej i ekonomicznej historycznych oraz współczesnych przedsięwzięć inwestycyjnych		H1_U01; H1_U02	
E4	świadomie odwoływać się do kanonów historii sztuki i designu w celu kreowania spójnej identyfikacji wizualnej marki		H1_U01	
E5	dokonać analizy historycznych układów urbanistycznych pod kątem efektywności zarządzania ruchem, komunikacją i bezpieczeństwem		H1_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	pełnienia roli lidera dbającego o estetykę i ład przestrzenny w miejscu pracy, rozumiejąc wpływ harmonijnego otoczenia na dobrostan pracowników oraz efektywność procesów biznesowych			H1_K02
E7	krytycznej refleksji nad etycznymi granicami wykorzystywania symboli religijnych, narodowych i historycznych w kampaniach reklamowych oraz działaniach PR, kierując się szacunkiem dla tradycji i odbiorcy			H1_K01
E8	samodzielnego pogłębiania wiedzy z zakresu historii kultury, rozumiejąc, że szerokie horyzonty humanistyczne są niezbędnym atrybutem nowoczesnego menedżera działającego w globalnym środowisku			H1_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E2	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E3	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E4	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E5	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E6	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E7	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć

E8	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
Literatura podstawowa	1 Guzowski P., Rodzina szlachecka w Polsce przedrozbiorowej. Studium demograficzne, Białystok: Instytut Badań nad Dziedzictwem Kulturowym Europy, Białystok 2019. Dostęp online: https://www.academia.edu/50838774/Rodzina_szlachecka_w_Polsce_przedrozbiorowej_Studium_demograficzne_Noble_Family_in_Pre_partition_Poland_Demographic_study_	
	2 Skodlarski J., Historia gospodarcza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Danowska-Prokop B., Zagóra-Jonszta U., Wybrane problemy historii gospodarczej powszechnej i Polski, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2023. Dostęp online: https://sbc.org.pl/dlibra/publication/690791	
	4 Bębnowski D., Historia gospodarcza jako dyscyplina multiparadymatyczna. Przegląd głównych podejść badawczych, [w:] A. Arkusz, A. Synowiec (red.), Studia z dziejów gospodarczych i społecznych. Księga pamiątkowa dedykowana Profesorowi Piotrowi Franaszkowi (s. 213–241), 2025. Dostęp online: https://www.academia.edu/145286639/Historia_gospodarcza_jako_dyscyplina_multiparadymatyczna_Przegl%C4%85d_g%C5%82%C3%B3wnych_podej%C5%9B%C4%87_badawczych	
	5 Borkowska B., Klimczak M., Klimczak B., Ekonomia instytucjonalna, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2019.	
Literatura uzupełniająca	1 Janicki K., Pańszczyzna. Historia prawdziwego polskiego niewolnictwa, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2021.	
	2 Leszczyński A., Obrońcy pańszczyzny, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2023.	
	3 Franaszek P., Bębnowski D., Udział polskich delegacji w Światowych Kongresach Historii Gospodarczej w latach 1990–2022, Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych 2023, t. LXXXV, s. 249–274.	
	4 Janicki K., Warcholstwo. Prawdziwa historia polskiej szlachty, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2023.	
	5 Leszczyński A., Ludowa historia Polski. Historia wyzysku i oporu. Mitologia panowania, Wydawnictwo WAB, Warszawa 2020.	
Koordynator zajęć:		Data:
dr Andrzej Smolarczyk		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA						Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność		HES IV					Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć		Historia gospodarki w dziejach cywilizacji					Kod		H1w6s.001	
							Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
		30					Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od						2026/2027				
Zajęcia wprowadzające						-				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z ewolucją systemów gospodarczych oraz mechanizmami kształtującymi współczesne modele zarządzania. Rozwój umiejętności analizy procesów modernizacyjnych oraz historycznych kryzysów, co pozwala lepiej rozumieć aktualne trendy rynkowe i uwarunkowania geopolityczne.								
Ramowe treści programowe		Gospodarka antyczna i fundamenty organizacji imperiów. Systemy feudalne i kontraktowy charakter gospodarki rolnej. Era wielkich odkryć i narodziny kapitalizmu handlowego. Rewolucja przemysłowa i transformacja struktur produkcji. Imperializm i globalny podział pracy u progu XX wieku. Wielki Kryzys i rywalizacja modeli systemowych w XX wieku. Zimna wojna i rywalizacja sprzecznych systemów ekonomicznych. Globalizacja, transformacja ustrojowa i wyzwania XXI wieku.								
Inne informacje										
Wyczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach						0	0		
	udziałem w innych formach zajęć						30	30	30	
	przygotowaniem do bieżących zajęć						10		10	
	przygotowaniem prezentacji						5		5	
	przygotowaniem do zaliczenia						5		5	
	Razem godzin:						50	30	50	
	Razem punktów ECTS:						2	1,2	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
							H1_U01; H1_U02	H1_K01; H1_K02; H1_K03		
Cele i treści ramowe sformułował		dr Andrzej Smolarczyk					Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2028/2029								
		Ćwiczenia audytoryjne								
Treści programowe	1		Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Pojęcie i charakterystyka historii gospodarczej.							
	2		Gospodarka cywilizacji antycznych. Grecja. Rzym.							
	3		Feudalizm w Europie. System lenny. Wielka własność ziemska.							
	4		Feudalizm w Polsce. Rozwój folwarku pańszczyźnianego. Podział stanowy społeczeństwa.							
	5		Merkantylizm, imperializm, nacjonalizm gospodarczy. Wielkie odkrycia geograficzne i ich znaczenie gospodarcze. Imperia kolonialne Portugalii i Hiszpanii. Nowożytnie niewolnictwo.							
	6		Upadek Rzeczypospolitej w XVII wieku. Gospodarka ziem polskich w okresie zaborów.							
	7		Rewolucja przemysłowa na świecie XVIII-XIX w. Wielka Brytania, Stany Zjednoczone, Niemcy.							
	8		Znaczenie kolonii w gospodarce światowej na przełomie XIX i XX wieku. Imperium Brytyjskie. Francuska Afryka Zachodnia. Niemiecka Afryka Wschodnia.							
	9		Gospodarcze przyczyny i skutki I wojny światowej. Gospodarka w okresie działań wojennych.							
	10		Życie gospodarcze II Rzeczypospolitej (1918-1939). Gospodarka w okresie PRL (1944-1989).							
	11		Utopia komunistyczna. Rewolucja bolszewicka. NEP. Kolektywizacja w ZSRR. Industrializacja radziecka.							
	12		Przyczyny i specyfika wielkiego kryzysu gospodarczego lat 1929-1933. Gospodarka III Rzeszy do 1939. Ekonomiczne przyczyny II wojny światowej. Gospodarka w okresie II wojny światowej.							
	13		Gospodarka światowa w latach 1945-1989. Dekolonizacja. Plan Marshalla. Zimna wojna. Europejska Wspólnota Gospodarcza. Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej.							
	14		Gospodarka światowa po 1989 roku. Neokolonializm. Korporacje. Upadek bloku wschodniego. Konsensus Waszyngtoński. Globalizacja. Nierówności społeczne.							
	15		Kryzys finansowy lat 2007-2009. Nowoczesne technologie a rozwój gospodarczy. Znaczenie gospodarcze wojny rosyjsko-ukraińskiej. Zaliczenie pisemne.							

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; twórcze rozwiązywanie problemów; prezentacja
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	Ć	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdym zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne
Warunki zaliczenia	Ć	Student ma obowiązek przedstawić prezentację i przystąpić do zaliczenia zajęć w wyznaczonym terminie. Ocena końcowa ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta punktacji z każdej z form zaliczenia oraz punktów z aktywności. Kryteria oceny końcowej według następującej skali: 5,0 100%-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania w ramach zajęć 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	dokonać krytycznej analizy porównawczej różnych modeli gospodarczych (np. leseferyzmu, merkantylizmu, gospodarki planowej), wskazując na ich efektywność, ograniczenia oraz wpływ na strukturę i dynamikę współczesnych rynków		H1_U01	
E2	zidentyfikować historyczne prawidłowości w przebiegu procesów gospodarczych, w tym rozpoznawać symptomy baniek spekulacyjnych i kryzysów finansowych, wykorzystując wiedzę historyczną do oceny ryzyka w bieżącej działalności menedżerskiej		H1_U01	
E3	wyjaśnić przyczyny i przebieg procesów industrializacji oraz transformacji ustrojowych (szczególnie na przykładzie Polski i Europy Środkowo-Wschodniej), oceniając ich wpływ na obecną kulturę organizacyjną oraz potencjał innowacyjny przedsiębiorstw		H1_U01	
E4	selekcjonować i interpretować dane z historii gospodarczej (statystyki produkcji, demografii, inflacji) w celu zrozumienia długofalowych trendów rynkowych oraz uzasadnienia strategicznych decyzji zarządczych w oparciu o kontekst historyczny		H1_U01; H1_U02	
E5	ocenić wpływ wielkich wydarzeń politycznych, konfliktów zbrojnych oraz odkryć geograficznych na zmiany w globalnych łańcuchach dostaw i logistyce, wyciągając wnioski dla strategii operacyjnej współczesnych organizacji		H1_U01; H1_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny etycznych aspektów działalności gospodarczej na przestrzeni wieków (m.in. niewolnictwa, wyzysku kolonialnego, nierówności społecznych), wykazując wrażliwość na społeczne skutki współczesnych decyzji zarządczych			H1_K02
E7	uznania znaczenia tradycji, historii i lokalnych uwarunkowań kulturowych w procesach gospodarczych, co pozwala mu na budowanie relacji biznesowych opartych na wzajemnym szacunku i zrozumieniu historycznego kontekstu partnera			H1_K01
E8	przejawiania postawy otwartości na dynamiczne zmiany rynkowe i technologiczne, rozumiejąc ich cykliczność oraz nieuchronność transformacji systemowych, co ułatwia mu pełnienie roli agenta zmiany w nowoczesnych organizacjach			H1_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdym zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E2	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdym zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E3	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdym zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć

E4	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E5	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E6	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E7	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E8	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
Literatura podstawowa	1 Guzowski P., Rodzina szlachecka w Polsce przedrozbiorowej. Studium demograficzne, Białystok: Instytut Badań nad Dziedzictwem Kulturowym Europy, Białystok 2019. Dostęp online: https://www.academia.edu/50838774/Rodzina_szlachecka_w_Polsce_przedrozbiorowej_Studium_demograficzne_Noble_Family_in_Pre_partition_Poland_Demographic_study	
	2 Skodlarski J., Historia gospodarcza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Danowska-Prokop B., Zagóra-Jonszta U., Wybrane problemy historii gospodarczej powszechnej i Polski, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2023. Dostęp online: https://sbc.org.pl/dlibra/publication/690791	
	4 Bębnowski D., Historia gospodarcza jako dyscyplina multiparadygmatyczna. Przegląd głównych podejść badawczych, [w:] A. Arkusz, A. Synowiec (red.), Studia z dziejów gospodarczych i społecznych. Księga pamiątkowa dedykowana Profesorowi Piotrowi Franaszkowi (s. 213–241), 2025. Dostęp online: https://www.academia.edu/145286639/Historia_gospodarcza_jako_dyscyplina_multiparadygmatyczna_Przegl%C4%85d_g%C5%82%C3%B3wnych_podej%C5%9B%C4%87_badawczych	
	5 Borkowska B., Klimczak M., Klimczak B., Ekonomia instytucjonalna, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2019.	
Literatura uzupełniająca	1 Janicki K., Pańszczyzna. Historia prawdziwego polskiego niewolnictwa, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2021.	
	2 Leszczyński A., Obrońcy pańszczyzny, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2023.	
	3 Franaszek P., Bębnowski D., Udział polskich delegacji w Światowych Kongresach Historii Gospodarczej w latach 1990–2022, Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych 2023, t. LXXXV, s. 249–274.	
	4 Janicki K., Warcholstwo. Prawdziwa historia polskiej szlachty, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2023.	
	5 Leszczyński A., Ludowa historia Polski. Historia wyzysku i oporu. Mitologia panowania, Wydawnictwo WAB, Warszawa 2020.	
Koordynator zajęć: dr Andrzej Smolarczyk		Data: 2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	HES IV							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Historia architektury i sztuki							Kod	H1w6s.002			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6			
	30							Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z ewolucją architektury i sztuki jako narzędzi budowania prestiżu oraz zarządzania przestrzenią na przestrzeni dziejów. Ukazanie wpływu innowacji technologicznych na rozwój budownictwa, wyjaśniając relację między formą artystyczną a funkcją użytkową obiektów. Rozwinięcie wrażliwości estetycznej i wykorzystanie wzorców historycznych w nowoczesnym designie.											
Ramowe treści programowe	Fundamenty estetyki antycznej. Architektura sakralna i symbolika władzy. Urbanistyka i ewolucja przestrzeni miejskiej. Przełom innowacyjny w sztuce i inżynierii. Modernizm i zasada "forma wynika z funkcji". Sztuka jako komunikat i obraz epoki. Design, rzemiosło i wzornictwo przemysłowe. Dziedzictwo kulturowe w nowoczesnym zarządzaniu produkcją.											
Inne informacje												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30		
	przygotowaniem do bieżących zajęć							10		10		
	przygotowaniem prezentacji							5		5		
	przygotowaniem do zaliczenia							5		5		
	Razem godzin:							50	30	50		
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
								H1_U01; H1_U02	H1_K01; H1_K02; H1_K03			
Cele i treści ramowe sformułował			dr Andrzej Smolarczyk				Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne											
	1	Omówienie warunków zaliczenia i oceniania. Piramidy i zigguraty – logistyka, kontrola pracy i zarządzanie masami w despotiach Wschodu.										
	2	Grecki porządek i proporcja – architektura jako wyraz matematycznej doskonałości, harmonii i racjonalnego ładu.										
	3	Agora i teatr – projektowanie przestrzeni dla debaty publicznej, handlu i zarządzania informacją.										
	4	Rzymski porządek imperialny – standaryzacja, łuk i beton jako narzędzia skalowania władzy i infrastruktury.										
	5	Gotycka katedra – zarządzanie wielopokoleniowym projektem inwestycyjnym i organizacją wiedzy technicznej.										
	6	Wersal – architektura jako instrument kontroli politycznej, ceremoniału i zarządzania zasobami państwa.										
	7	Mecenat artystyczny – strategia budowania prestiżu i kapitału symbolicznego rodu (Medyceusze i Fuggerowie).										
	8	Barokowa perswazja – Kościół i państwo jako pierwsi specjaliści od „marketingu doznań”.										
	9	Portret władcy i przedsiębiorcy – ewolucja autoprezentacji, wizerunku i narracji o sukcesie.										
	10	Dworzec, pasaż i dom towarowy – architektura przepływu, mobilności i kultury konsumpcji.										
	11	„Ziemia obiecana” – urbanistyka miast przemysłowych XIX wieku (Białystok, Łódź, Manchester).										
	12	Wieżowiec jako symbol kapitału – architektura władzy ekonomicznej od Chicago do Dubaju.										
	13	Bauhaus i modernizm – „form follows function”: zarządzanie użytecznością, standaryzacja i optymalizacja.										
	14	Design jako język organizacji – wizualna spójność, komunikacja i tożsamość instytucji.										

	15	Postmodernizm i architektura ikoniczna – budowanie marki miasta i gospodarki symbolicznej (efekt Bilbao). Zaliczenie pisemne.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów kultury z dyskusją; twórcze rozwiązywanie problemów; prezentacja
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	Ć	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne
Warunki zaliczenia	Ć	Student ma obowiązek przedstawić prezentację i przystąpić do zaliczenia zajęć w wyznaczonym terminie. Ocena końcowa ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta punktacji z każdej z form zaliczenia oraz punktów z aktywności. Kryteria oceny końcowej według następującej skali: 5,0 100%-91% wszystkich punktów możliwych do uzyskania w ramach zajęć 4,5 90%-81% 4,0 80%-71% 3,5 70%-61% 3,0 60%-51% 2,0 poniżej 51%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	zidentyfikować i zinterpretować funkcję użytkową oraz warstwę symboliczną budowli i dzieł sztuki z różnych epok, oceniając ich przydatność jako narzędzi budowania prestiżu i wizerunku współczesnej organizacji		H1_U01	
E2	przeprowadzić analizę dzieła sztuki (również w korelacji z tekstami literackimi), odczytując z niego informacje o strukturze społecznej, etosie pracy i hierarchii wartości właściwej dla danego okresu historycznego		H1_U01	
E3	powiązać formę architektoniczną z użytymi technologiami i materiałami, wykazując umiejętność oceny skali logistycznej i ekonomicznej historycznych oraz współczesnych przedsięwzięć inwestycyjnych		H1_U01; H1_U02	
E4	świadomie odwoływać się do kanonów historii sztuki i designu w celu kreowania spójnej identyfikacji wizualnej marki		H1_U01	
E5	dokonać analizy historycznych układów urbanistycznych pod kątem efektywności zarządzania ruchem, komunikacją i bezpieczeństwem		H1_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	pełnienia roli lidera dbającego o estetykę i ład przestrzenny w miejscu pracy, rozumiejąc wpływ harmonijnego otoczenia na dobrostan pracowników oraz efektywność procesów biznesowych			H1_K02
E7	krytycznej refleksji nad etycznymi granicami wykorzystywania symboli religijnych, narodowych i historycznych w kampaniach reklamowych oraz działaniach PR, kierując się szacunkiem dla tradycji i odbiorcy			H1_K01
E8	samodzielnego pogłębiania wiedzy z zakresu historii kultury, rozumiejąc, że szerokie horyzonty humanistyczne są niezbędnym atrybutem nowoczesnego menedżera działającego w globalnym środowisku			H1_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E2	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E3	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E4	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	
E5	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne		Ć	

E6	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E7	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
E8	ocena aktywności indywidualnej dokonywana po każdych zajęciach; ocena pracy zespołowej (prezentacja); zaliczenie pisemne	Ć
Literatura podstawowa	1 Guzowski P., Rodzina szlachecka w Polsce przedrozbiorowej. Studium demograficzne, Białystok: Instytut Badań nad Dziedzictwem Kulturowym Europy, Białystok 2019. Dostęp online: https://www.academia.edu/50838774/Rodzina_szlachecka_w_Polsce_przedrozbiorowej_Studium_demograficzne_Noble_Family_in_Pre_partition_Poland_Demographic_study_	
	2 Skodlarski J., Historia gospodarcza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Danowska-Prokop B., Zagóra-Jonszta U., Wybrane problemy historii gospodarczej powszechnej i Polski, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2023. Dostęp online: https://sbc.org.pl/dlibra/publication/690791	
	4 Bębnowski D., Historia gospodarcza jako dyscyplina multiparadygmatyczna. Przegląd głównych podejść badawczych, [w:] A. Arkusz, A. Synowiec (red.), Studia z dziejów gospodarczych i społecznych. Księga pamiątkowa dedykowana Profesorowi Piotrowi Franaszkowi (s. 213–241), 2025. Dostęp online: https://www.academia.edu/145286639/Historia_gospodarcza_jako_dyscyplina_multiparadygmatyczna_Przegl%C4%85d_g%C5%82%C3%B3wnych_podej%C5%9B%C4%87_badawczych	
	5 Borkowska B., Klimczak M., Klimczak B., Ekonomia instytucjonalna, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2019.	
Literatura uzupełniająca	1 Janicki K., Pańszczyzna. Historia prawdziwego polskiego niewolnictwa, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2021.	
	2 Leszczyński A., Obrońcy pańszczyzny, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2023.	
	3 Franaszek P., Bębnowski D., Udział polskich delegacji w Światowych Kongresach Historii Gospodarczej w latach 1990–2022, Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych 2023, t. LXXXV, s. 249–274.	
	4 Janicki K., Warcholstwo. Prawdziwa historia polskiej szlachty, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2023.	
	5 Leszczyński A., Ludowa historia Polski. Historia wyzysku i oporu. Mitologia panowania, Wydawnictwo WAB, Warszawa 2020.	
Koordynator zajęć: dr Andrzej Smolarczyk		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Organizacja produkcji, narzędzia szczupłej produkcji					E	Kod	Z1zip6n.001	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	8	16						Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od		2026/2027							
Zajęcia wprowadzające		Z1zip1n.003; Z1zip3n.001; Z1zip4n.007							
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi organizacji produkcji w przedsiębiorstwie oraz zaprezentowanie ogólnych tendencji panujących w działalności produkcyjnej. Nabycie umiejętności organizowania procesów produkcyjnych z wykorzystaniem współczesnych normatywów sterowania produkcją. Przygotowanie do zastosowania poznanych narzędzi i technik szczupłej produkcji w praktyce. Rozwijanie kreatywności i zdolności do propagowania i wdrażania zrównoważonej produkcji.							
Ramowe treści programowe		Rola procesu produkcyjnego w działalności przedsiębiorstwa. Zasady racjonalnej organizacji systemu produkcyjnego. Klasyfikacja systemów produkcyjnych. Strategie organizacji przepływu produkcji, wolumen – różnorodność. Struktury organizacyjne procesów produkcyjnych. Normatywy sterowania przepływem produkcji. Zarządzanie zapasami, systemy sterowania. Elastyczne systemy produkcyjne. Strategia produkcji JIT. Balansowanie linii produkcyjnej, gniazda, przepływu jednej sztuki. Narzędzia szczupłej produkcji: KANBAN, SMED, 5S. Zarys problematyki zagadnienia rozruchu nowej produkcji.							
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju							
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową							
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					8	8		
	udziałem w innych formach zajęć					16	16	16	
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4	4		
	przygotowaniem do egzaminu					10			
	przygotowaniem do bieżących zajęć					52		52	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych					10		10	
	Razem godzin:					100	28	78	
	Razem punktów ECTS:					4	1,1	3,1	
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza I_W01; I_W04; I_W06; I_W07	Umiejętności I_U01; I_U04; I_U07; I_U09	Kompetencje społeczne I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Elżbieta Krawczyk			Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim		2028/2029							
		Wykład							
Treści programowe	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia egzaminu. Wprowadzenie do organizacji produkcji. Rola procesu produkcyjnego w działalności przedsiębiorstwa.							
	2	Zasady racjonalnej organizacji systemu produkcyjnego. Klasyfikacja systemów produkcyjnych.							
	3	Strategie organizacji przepływu produkcji, wolumen – różnorodność. Struktury organizacyjne procesów produkcyjnych.							
	4	Normatywy sterowania przepływem produkcji. Zarządzanie zapasami, systemy sterowania.							
	5	Elastyczne systemy produkcyjne. Strategia produkcji Just-In-Time.							
	6	Balansowanie linii produkcyjnej, gniazda, przepływu jednej sztuki. Narzędzia szczupłej produkcji: KANBAN.							
	7	Narzędzia szczupłej produkcji: SMED, 5S.							
	8	Zarys problematyki zagadnienia rozruchu nowej produkcji.							
			Ćwiczenia audytoryjne						
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia ćwiczeń. Wielkość i rodzaj produkcji.							
2	Obliczenia podstawowych mierników działalności.								
3	Sporządzanie programu produkcji. Dobór formy ruchu wyrobu (ustalenie sposobu przepływu wyrobów w procesie).								
4	Synchronizowanie i równoważenie linii, wskaźniki zbalansowania linii.								

	5	Ustalanie liczby wymaganych stanowisk roboczych. Opracowanie planów rozmieszczenia stanowisk roboczych.
	6	Rozmieszczanie stanowisk roboczych z uwzględnieniem zapasów międzyoperacyjnych. Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych.
	7	Optymalizacja przepływu zadań - KANBAN. Analiza i skracanie przebiegów - SMED. Organizacja stanowiska pracy - 5S.
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; zadania problemowe; dyskusja dydaktyczna, praca zespołowa; analiza studiów przypadku

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną

Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny testowy
	Ć	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych

Warunki zaliczenia	Egzamin pisemny z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
	W	

Warunki zaliczenia	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń składa się z zadań do rozwiązania. Za każde poprawnie wykonane zadanie student może zdobyć 5 punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
	Ć	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu najważniejsze pojęcia, metody i techniki organizacji produkcji właściwe dla sfery wytwarzania oraz zarządzania zrównoważoną produkcją	I_W01; I_W04		
E2	normatywy i wyzwania zarządzania produkcją, narzędzia szczupłej produkcji oraz ich wpływ na rozwój zrównoważonej produkcji	I_W06; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych z organizacją produkcji, obliczać podstawowe wskaźniki produkcji i na ich podstawie organizować procesy i sterować ich przepływem		I_U01; I_U04	
E4	zorganizować system produkcyjny w zależności od rodzaju i wolumenu produkcji oraz ustalić sposób przepływu wyrobów w procesie, dbając przy tym o zbalansowanie linii, optymalizację rozmieszczenia stanowisk roboczych i szczupłe zarządzanie produkcją		I_U07; I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy przy organizowaniu systemów produkcyjnych			I_K05

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny testowy	W
E2	egzamin pisemny testowy	W
E3	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E4	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E5	rozwązywanie zadań problemowych	Ć

1	Kubiński W., Inżynieria i technologie produkcji, Wydawnictwo AGH, Kraków 2017.
2	Rysiński J., Technologie wytwarzania, analizy procesów i symulacje obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2020.

Literatura uzupełniająca

3	Szelerski M.W., O utrzymaniu ruchu w zakładach produkcyjnych, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2023.
4	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.
5	Kulińska E., Busławski A., Zarządzanie procesem produkcji, Difin, Warszawa 2019.
6	Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.
7	Urban W., Rogowska P., Krawczyk-Dembicka E., Zarządzanie strumieniem wartości: źródło trwałych korzyści w organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.
8	Dudek M., Projektowanie szczupłych systemów wytwarzania: wybrane zagadnienia, Difin, Warszawa 2016.
9	Domińczuk J., Kost G.G., Łebkowski P., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.

Koordynator zajęć:	dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Planowanie i standaryzacja produkcji							Kod	Z1zip6n.002			
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6			
	16	16						Punkty ECTS	5			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								Z1zip1n.003; Z1zip3n.001; Z1zip4n.007				
Cele zajęć	Teoretyczne i praktyczne zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z planowaniem procesów produkcyjnych, harmonogramowaniem produkcji, planowaniem zasobów oraz standaryzacją pracy i procesów produkcyjnych. Studenci poznają metody i narzędzia stosowane w planowaniu operacyjnym i taktycznym przedsiębiorstw produkcyjnych, a także podstawy metodyki TWI (Training Within Industry) jako narzędzia standaryzacji i doskonalenia pracy. Nabędą kompetencje umożliwiające im działanie w sposób kreatywny, odpowiedzialny i zrównoważony.											
Ramowe treści programowe	Istota i cele planowania produkcji. Strategie kooperacji produkcja – odbiorcy. Horyzonty planowania produkcji, hierarchia planów i integracja planowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Prognozowanie popytu. Planowanie obciążenia zdolności produkcyjnych. Harmonogramowanie produkcji i sekwencjonowanie zleceń, techniki harmonogramowania. Bilansowanie popytu i zdolności produkcyjnych, sposoby wpływania na podaż i popyt. Planowanie zmiany zdolności produkcyjnych, subcontracting. Planowanie potrzeb materiałowych. Planowanie produkcji w warunkach zmienności i zakłóceń. Wskaźniki efektywności planowania i realizacji produkcji. Standaryzacja produkcji i pracy. Metoda TWI (Training Within Industry).											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							16	16			
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							8				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							75		75		
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych							10		10		
	Razem godzin:							125	32	101		
	Razem punktów ECTS:							5	1,3	4,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								I_W01; I_W04; I_W06; I_W07	I_U01; I_U04; I_U07; I_U11	I_K05		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Elżbieta Krawczyk							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029											
Treści programowe	Wykład											
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia wykładu. Istota i cele zrównoważonego planowania produkcji. Strategie kooperacji produkcja – odbiorcy.										
	2	Horyzonty planowania produkcji, hierarchia planów i integracja planowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Prognozowanie popytu. Bilansowanie popytu i zdolności produkcyjnych, sposoby wpływania na podaż i popyt.										
	3	Planowanie obciążenia zdolności produkcyjnych. Harmonogramowanie produkcji i sekwencjonowanie zleceń, techniki harmonogramowania.										
	4	Planowanie zmiany zdolności produkcyjnych, subcontracting. Planowanie potrzeb materiałowych. Planowanie produkcji w warunkach zmienności i zakłóceń.										
	5	Standaryzacja produkcji i pracy. Wprowadzenie do metody TWI (Training Within Industry).										
	6	TWI - Instruowanie Pracowników, Doskonalenie Metod Pracy.										
	7	TWI - Relacje z Pracownikami, Bezpieczeństwo Pracy.										
	8	Zaliczenie wykładu.										
	Ćwiczenia audytoryjne											
1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia ćwiczeń. Analiza struktury systemu planowania produkcji. Prognozowanie zapotrzebowania.											
2	Opracowanie planów produkcyjnych. Popyt i podaż.											

	3	Obliczanie zdolności produkcyjnych. Analiza obciążeń stanowisk.
	4	Opracowanie harmonogramów produkcyjnych. Planowanie potrzeb materiałowych. Wskaźniki efektywności planowania i realizacji produkcji.
	5	Wprowadzenie do gry symulacyjnej SWITCH - TWI. Analiza metod pracy - arkusz pomiaru czasu.
	6	Opracowanie instrukcji szkoleniowo-wykonawczej - arkusz podziału pracy (APP).
	7	Instruktaż stanowiskowy - egzamin i audyt.
	8	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; studia przypadków
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; zadania problemowe; dyskusja dydaktyczna, praca zespołowa; analiza studiów przypadku; gra symulacyjna
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; studia przypadków
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowo-opisowe
	Ć	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych; opracowanie dokumentacji do standaryzacji pracy
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student otrzymuje punkty. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.
	Ć	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń składa się z zadań do rozwiązania. Za każde poprawnie wykonane zadanie student może zdobyć 5 punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu najważniejsze pojęcia, metody i techniki związane z planowaniem, harmonogramowaniem i standaryzacją produkcji	I_W01; I_W04		
E2	wyzwania i potrzeby zarządzania produkcją wynikające z dynamiki zmian współczesnej cywilizacji	I_W06; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych z planowaniem i harmonogramowaniem produkcji, prognozować popyt i podaż i racjonalnie zarządzać zasobami produkcyjnymi		I_U01; I_U04	
E4	kompleksowo zaplanować proces produkcyjny wykorzystując dostępne zasoby ludzkie, materiałowe, techniczne, organizacyjne i finansowe		I_U07; I_U09	
E5	wykorzystać założenia metody TWI w praktyce		I_U07; I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy przy planowaniu i standaryzowaniu produkcji			I_K05

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowo-opisowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowo-opisowe	W
E3	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E4	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E5	opracowanie dokumentacji do standaryzacji pracy	Ć

E6	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych; opracowanie dokumentacji do standaryzacji pracy		Ć
Literatura podstawowa	1	Jardzioch A., Kalinowski K., Kłos S., Organizacja i planowanie produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2023.	
	2	Pająk E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3	Kubik S., Wąsiel M. (red.), Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej, ProdPublishing.com, Wrocław 2010.	
	4	Nadworny P., Planista produkcji: jak (w)prowadzić planowanie produkcji w firmie? Klucz do efektywności i sukcesu organizacji, Piotr Nadworny, b.m. 2025.	
	5	Graupp P., Wrona R.J., Podręcznik TWI : doskonalenie niezbędnych umiejętności przełożonych, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010.	
Literatura uzupełniająca	1	Kulińska E., Busławski A., Zarządzanie procesem produkcji, Difin, Warszawa 2019.	
	2	Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.	
	3	Urban W., Rogowska P., Krawczyk-Dembicka E., Zarządzanie strumieniem wartości: źródło trwałych korzyści w organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.	
	4	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.	
	5	Szelerski M.W., O utrzymaniu ruchu w zakładach produkcyjnych, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2023.	
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne					
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki					
Nazwa zajęć		Digital Twin					Kod		Z1zip6n.003					
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe					
Formy zajęć i liczba godzin		W					Ć		L					
		P					Ps		T					
		S					Semestr		6					
		16					Punkty ECTS		2					
Program obowiązuje od							2026/2027							
Zajęcia wprowadzające							-							
Cele zajęć							Praktyczne zapoznanie studentów z koncepcją cyfrowych bliźniaków oraz ich zastosowaniem w środowisku przemysłowym. Studenci poznają metody modelowania, analizy i integracji cyfrowych bliźniaków, a także nauczą się wykorzystywać narzędzia do ich projektowania, wdrażania i testowania. W ramach zajęć omawiane będą również sposoby integracji cyfrowych bliźniaków z systemami sterowania, monitorowania i diagnostyki procesów. Szczególny nacisk zostanie położony na praktyczne zastosowania technologii w automatyzacji, utrzymaniu ruchu i optymalizacji procesów przemysłowych oraz na analizę kierunków rozwoju i wpływu cyfrowych bliźniaków na nowoczesny przemysł.							
Ramowe treści programowe							Tworzenie modeli geometrycznych obiektów technicznych oraz odwzorowanie ich zachowań fizycznych w środowisku cyfrowym. Pozyskiwanie i przetwarzanie danych z czujników, integracja danych rzeczywistych z modelem cyfrowego bliźniaka. Monitorowanie pracy obiektu oraz zagadnienia integracji cyfrowego bliźniaka z systemami sterowania i wizualizacji.							
Inne informacje							zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową							
Wyliczenie:							Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
							udziałem w wykładach		0		0			
							udziałem w innych formach zajęć		16		16		16	
							przygotowaniem do bieżących zajęć		19				19	
							wykonaniem projektu		15				15	
							Razem godzin:		50		16		50	
							Razem punktów ECTS:		2		0,6		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne			
									I_U02; I_U06; I_U08		I_K02			
Cele i treści ramowe sformułował							dr inż. Bogusław Hościło		Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2028/2029							
Treści programowe							Pracownia specjalistyczna							
							1		Definicja i rola cyfrowego bliźniaka w systemie mechatronicznym, przegląd narzędzi do modelowania. Konfiguracja środowiska do budowy cyfrowego bliźniaka wybranego obiektu technicznego.					
							2		Tworzenie modelu geometrycznego lub uproszczonego modelu 3D obiektu dla potrzeb Digital Twin. Odwzorowanie zachowań fizycznych w obiektach cyfrowych.					
							3		Pozyskiwanie danych z czujników i przygotowanie ich do wykorzystania w modelu cyfrowym. Integracja danych rzeczywistych z modelem cyfrowego bliźniaka.					
							4		Synchronizacja modelu CAD z obiektem fizycznym. Implementacja prostych algorytmów diagnostycznych w środowisku cyfrowego bliźniaka.					
							5		Tworzenie scenariuszy awarii i testowanie reakcji modelu Digital Twin. Wykorzystanie cyfrowego bliźniaka do monitorowania stanu obiektu.					
							6		Analiza odchyleń między pracą obiektu rzeczywistego a modelem cyfrowym. Optymalizacja wybranego parametru pracy układu na podstawie wyników symulacji.					
							7		Integracja cyfrowego bliźniaka z układem sterowania, panelem HMI lub systemem nadrzędnym. Opracowanie miniwdrożenia Digital Twin dla przykładowego stanowiska laboratoryjnego.					
							8		Zajęcia zaliczeniowe. Prezentacja i dokumentacja projektu cyfrowego bliźniaka wraz z oceną korzyści wdrożeniowych.					
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ps metoda projektów; metoda problemowa												
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-												
Forma zaliczenia		Ps projekt												

Warunki zaliczenia	Ps Osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się. Ocena: 5,0 od 90%; 4,5 od 80%; 4,0 od 70%; 3,5 od 60%; 3,0 od 50%			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystać wiedzę z zakresu technologii Digital Twin do sformułowania i rozwiązania problemu inżynierskiego, polegającego na budowie cyfrowego modelu wybranego obiektu technicznego		I_U02	
E2	zaplanować i przeprowadzić symulację komputerową z wykorzystaniem cyfrowego bliźniaka, a następnie zinterpretować pozyskane dane i wyciągnąć wnioski dotyczące pracy układu rzeczywistego		I_U06	
E3	dokonać krytycznej analizy i oceny funkcjonowania istniejącego systemu technicznego poprzez porównanie jego pracy z danymi generowanymi przez model Digital Twin		I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznego myślenia i rozwiązywania nietypowych problemów technicznych pojawiających się podczas integracji danych rzeczywistych z modelami cyfrowych bliźniaków			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
E2	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
E3	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
E4	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
Literatura podstawowa	1 Potrykus J. (oprac.), Poradnik mechatronika, Wydawnictwo REA, Warszawa 2015.			
	2 Pawlewski P., Cyfrowy bliźniak w zarządzaniu danymi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2025.			
	3 Jairo V., Chen Y.Q., Digital-twin-enabled smart control engineering: a framework and case studies, Springer, Cham 2023.			
Literatura uzupełniająca	1 Crespi N., Drobot A.T., Minerva R. (red.), The Digital Twin, Springer 2023.			
	2 Tao F., Zhang M., Nee A.Y.C, Digital Twin Driven Smart Manufacturing, Academic Press, 2019.			
	3 Vohra M. (red.), Digital Twin Technology: Fundamentals adn Applications, Scrivener Publishing LLC, 2023.			
Koordynator zajęć:	dr inż. Bogusław Hościło	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Projektowanie i programowanie sterowników przemysłowych					Kod		Z1zip6n.004		
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		6
		8				8			Punkty ECTS		2
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z podstawowymi systemami automatyki przemysłowej. Poznanie zasad programowania sterowników przemysłowych PLC. Zdobywanie umiejętności dotyczących projektowania systemów automatyki wykorzystujących sterowniki przemysłowe. Poznanie zasad komunikacji sterowników PLC z systemami SCADA.									
Ramowe treści programowe		Podstawowe pojęcia, definicje oraz elementy związane z programowalnymi sterownikami przemysłowymi. Opis, struktura, charakterystyka konstrukcyjna i funkcjonalna sterowników przemysłowych, czujników oraz układów wykonawczych. Zapoznanie z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania oraz testowania systemów wykorzystujących sterowniki przemysłowe. Języki programowania sterowników przemysłowych. Tworzenie programów w językach graficznych i tekstowych. Opracowywanie algorytmów sterowania sekwencyjnego fragmentami procesów technologicznych lub układami wykonawczymi.									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym
		udziałem w wykładach					8		8		
		udziałem w innych formach zajęć					8		8		8
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					8				
		przygotowaniem do bieżących zajęć					11				11
		wykonaniem projektu					15				15
		Razem godzin:					50		16		34
		Razem punktów ECTS:					2		0,6		1,4
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
							I_W02; I_W05		I_U02; I_U06; I_U08		I_K02
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Kazimierz Dzierżek, prof. PB					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2028/2029				
Treści programowe		Wykład									
		1 Wprowadzenie do automatyki przemysłowej i roli sterowników PLC w systemach produkcyjnych.									
		2 Budowa i zasada działania sterowników PLC.									
		3 Konfiguracja sprzętowa oraz sygnały I/O.									
		4 Czujniki i elementy wykonawcze w praktyce.									
		5 Podstawy programowania PLC i algorytmizacja.									
		6 Zaawansowane instrukcje i sterowanie sekwencyjne.									
		7 Komunikacja PLC oraz wizualizacja (SCADA/HMI).									
		8 Podsumowanie i zaliczenie.									
		Pracownia specjalistyczna									
1 Obsługa środowiska inżynierskiego.											
2 Konfiguracja sprzętowa i adresacja I/O.											
3 Podstawy programowania w języku drabinkowym (LAD) - cz I.											
4 Podstawy programowania w języku drabinkowym (LAD) - cz II.											
5 Instrukcje pamięciowe i detekcja zboczy.											
6 Obsługa układów czasowych (timery) i liczników.											
7 Projektowanie sterowania sekwencyjnego.											
8 Podsumowanie i zaliczenie.											

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ps	metoda projektów; metoda problemowa		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	kolokwium pisemne		
	Ć	projekt		
Warunki zaliczenia	W	Osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się. Ocena: 5,0 od 90%; 4,5 od 80%; 4,0 od 70%; 3,5 od 60%; 3,0 od 50%.		
	Ć	Osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się. Ocena: 5,0 od 90%; 4,5 od 80%; 4,0 od 70%; 3,5 od 60%; 3,0 od 50%.		

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	architekturę, budowę oraz zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych PLC, a także wybrane zagadnienia z zakresu systemów technicznych, czujników i układów wykonawczych stosowanych w automatyce przemysłowej i Przemysłe 4.0	I_W02; I_W05		
E2	metody pomiaru oraz analizy sygnałów elektrycznych i nieelektrycznych pozyskiwanych z czujników obiektowych, a także zasady ich wczytywania i przetwarzania przez sterowniki przemysłowe	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystując metody analityczne dokonać krytycznej analizy i interpretacji danych pochodzących z dokumentacji technicznej i opisów procesów technologicznych		I_U08	
E4	zaprojektować, opracować i wdrożyć algorytmy sterowania sekwencyjnego dla procesów produkcyjnych przy użyciu odpowiednich narzędzi inżynierskich		I_U06	
E5	wykorzystać posiadaną wiedzę do konfiguracji, programowania i testowania sterowników przemysłowych PLC oraz ich komunikacji		I_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z automatyzacją procesów			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena kolokwium zaliczeniowego	W		
E2	ocena kolokwium zaliczeniowego	W		
E3	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
E4	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
E5	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
E6	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
Literatura podstawowa	1	Gilewski T., Szkoła programisty PLC: język LAD w programowaniu sterowników przemysłowych: zaprogramuj linię technologiczną spełniającą wymogi bezpieczeństwa, Helion, Gliwice 2018.		
	2	Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.		
	3	Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.		
Literatura uzupełniająca	1	Gilewski T., Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku SCL, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2015.		
	2	Solnik W., Zajda Z., Sieć Profibus DP w praktyce przemysłowej. Przykłady zastosowań, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.		
	3	Kacprzak S., Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.		
	4	Daniluk A., RS 232C: praktyczne programowanie, Wydanie III, Helion, Gliwice 2014.		
	5	Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.		

Koordinator zajęć:	dr hab. inż. Kazimierz Dzierżek, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Integracja systemów automatyzacji i robotyzacji	Kod	Z1zip6n.005
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L
	P	Ps	T
	16		8
		S	Semestr
			6
		Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	-		

Cele zajęć	Zrozumienie roli procesów automatyzacji i robotyzacji we współczesnym środowisku produkcyjnym oraz potrzeby ich integracji. Poznanie zagadnień związanych z identyfikacją i modelowaniem podstawowych elementów automatyki, klasyfikacją, budową robotów przemysłowych i ich integracją z rzeczywistymi operacjami. Student dzięki poznaniu wymienionych zagadnień nabiera umiejętności samodzielnego doboru i oceny elementów służących automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych oraz doskonali się w zakresie kompetencji związanych z rozwiązywaniem złożonych problemów inżynierskich.

Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do integracji systemów automatyzacji i robotyzacji w środowisku przemysłowym. Podstawy teorii sygnałów w kontekście komunikacji między urządzeniami automatyki i robotami. Klasyfikacja oraz struktury układów sterowania. Opis układów automatyki z wykorzystaniem transmitancji. Budowa, analiza i przekształcanie schematów blokowych jako narzędzi projektowania zintegrowanych systemów sterowania. Ocena jakości i stabilności układów regulacji w systemach współpracujących oraz metody korekcji. Przegląd regulatorów stosowanych w zintegrowanych aplikacjach przemysłowych. Źródła sygnałów w systemach zintegrowanych – czujniki pomiarowe oraz ich rola w wymianie danych między podsystemami. Integracja elementów wykonawczych: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych i hybrydowych w ramach jednego systemu sterowania. Budowa i współdziałanie zespołów funkcjonalnych w zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemach produkcyjnych: układy sterowania, manipulacji, transportu, orientacji, mocowania oraz systemy wykonawcze i diagnostyczne. Układy zabezpieczające i systemy bezpieczeństwa. Elementy logiki sterowania w kontekście integracji (logika przełącznikowa, PLC, systemy cyfrowe). Podstawy projektowania zintegrowanych systemów automatyki i robotyki z uwzględnieniem komunikacji przemysłowej. Wprowadzenie do robotyki przemysłowej w kontekście integracji z systemami automatyki. Wykorzystanie oprogramowania inżynierskiego do projektowania, symulacji oraz testowania zintegrowanych systemów sterowania (MES, HMI, SCADA, systemy robotyczne). Praktyczne wykorzystanie sterowników przemysłowych, czujników oraz elementów wykonawczych w zintegrowanych systemach automatyki i robotyzacji. Programowanie sterowników przemysłowych z uwzględnieniem komunikacji między urządzeniami. Tworzenie programów sterujących w językach graficznych i tekstowych zgodnie ze standardami przemysłowymi. Opracowywanie algorytmów sterowania sekwencyjnego dla zintegrowanych procesów technologicznych oraz stanowisk zrobotyzowanych. Diagnostyka, testowanie oraz optymalizacja działania zintegrowanych systemów automatyki i robotyzacji.

Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową		
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych
			w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	16	16
	udziałem w innych formach zajęć	8	8
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10	
	przygotowaniem do bieżących zajęć	66	66
	Razem godzin:	100	24
			74
	Razem punktów ECTS:	4	1,0
			3,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	I_W02; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz, dr inż. Łukasz Budzyński	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2028/2029
Wykład	
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu. Pojęcia podstawowe - mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja. Klasyfikacja układów sterowania.
2	Struktura funkcjonalna układów regulacji automatycznej i sterowania. Podstawy teorii sygnałów - pojęcie sygnału, modele i przykłady sygnałów, układy ciągłe i dyskretnie. Podstawy robotyki. Klasyfikacja manipulatorów i robotów. AGV i AMR. Generacje robotów. Robotyzacja w Polsce i na świecie.
3	Parametry opisujące manipulatory i roboty. Liczba stopni swobody. Ruchliwość, manewrowość. Strefy i klasy ruchu. Powtarzalność i dokładność. Notacja Denavita-Hartenberga. Transformacja prosta i odwrotna.

Treści programowe	4	Opis elementów liniowych układów automatyki - równanie ruchu, transmitancja. Budowa i przekształcanie schematów blokowych. Pojęcie jakości układów automatycznej regulacji i sposoby korekcji.		
	5	Regulatory: dobór i strojenie. Zjawisko windup. Źródła sygnałów w układach sterowania i regulacji – czujniki pomiarowe. Układy zabezpieczające.		
	6	Budowa, działanie i sterowanie w układach napędów hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i hybrydowych. Układy manipulacji, transportu, orientacji, mocowania oraz systemy wykonawcze i diagnostyczne.		
	7	Elementy logiki sterowania w kontekście integracji (logika przekaźnikowa, PLC, systemy cyfrowe). Elementy algebry Boole’a. Funkcje i elementy logiczne. Integracja systemów sterowania (MES, HMI, SCADA, systemy robotyczne).		
	8	Zaliczenie wykładu.		
	Pracownia specjalistyczna			
	1	Zagadnienia wprowadzające. Zasady zaliczenia. Zasady BHP przy pracy na stanowiskach komputerowych. Zapoznanie z oprogramowaniem do programowania oraz symulacji pracy automatyki.		
	2	Programowanie przemysłowych sterowników logicznych - język LAD/SCL.		
	3	Kombinacje i sekwencyjne układy sterowania automatyką przemysłową.		
	4	Funkcjonalność i obsługa wybranych rozwiązań technicznych systemów transportowych oraz sortujących.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	5	Tworzenie oraz obsługa systemów HMI.		
	6	Automatyzacja wybranej linii produkcyjnej. Regulatory PID we współczesnej automatyce.		
	7	Automatyzacja procesów montażu przy użyciu robota przemysłowego.		
	8	Zaliczenie pracowni specjalistycznej.		
	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ps	symulacje komputerowe; metoda projektów		
	Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną	
		W	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	
	Forma zaliczenia	Ps	kolokwium; ocena sprawozdań	
		W	Zaliczenie pisemne z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.	
Warunki zaliczenia	Ps	Ocena z pracowni specjalistycznej jest średnią ocen ze sprawozdań oraz kolokwium. Za sprawozdania i kolokwium można uzyskać po 15 pkt (łącznie 30 punktów). Zaliczenie przedmiotu wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu pojęć automatyki i robotyki	I_W02		
E2	w stopniu zaawansowanym systemy techniczne, zautomatyzowane i zrobotyzowane procesy i techniki wytwórcze	I_W02		
E3	strukturę zautomatyzowanych linii produkcyjnych oraz przepływ informacji w procesach przemysłowych	I_W02; I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E4	analizować proces produkcyjny, identyfikować i wskazać miejsca do implementacji automatyzacji oraz robotyzacji		I_U02; I_U08	
E5	zautomatyzować elementy procesu realizacji wyrobu oraz dobrać system robotyczny		I_U02; I_U06	
E6	przygotować i przedstawić raporty poświęcone wynikom realizacji zadania inżynierskiego		I_U06; I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				

E7	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu automatyzacji i robotyzacji		I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
E1	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W	
E2	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W	
E3	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W	
E4	kolokwium; ocena sprawozdań	Ps	
E5	kolokwium; ocena sprawozdań	Ps	
E6	ocena sprawozdań	Ps	
E7	ocena sprawozdań	Ps	
Literatura podstawowa	1	Domińczuk J., Kost G.G., Łebkowski P., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.	
	2	Gola A., Kost G.G., Zając J., Integracja zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów wytwarzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.	
	3	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S., Dyczkowski R., Siwek M., Robotyzacja i automatyzacja: Przemysł 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.	
	4	Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R., Automatyzacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.	
	5	Hawrylak J., Języki programowania sterowników PLC: LAD, FBD, SCL, STL: ćwiczenia dla początkujących, Helion, Gliwice 2024.	
Literatura uzupełniająca	1	Domińczuk J., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych: ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2024.	
	2	Kabziński J., Teoria sterowania: projektowanie układów regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3	Kosior A., Teoria maszyn i podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.	
	4	Nowak M., Podstawy Automatyki, ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2024.	
	5	Petrakov Y., Gladyskiy M., Theory of automatic control for mechanical engineering, LAP LAMBERT Academic Publ., Beau Bassin 2021.	
	6	Hawrylak J., Język GRAFCET w przykładach: programowanie sterowników PLC, Helion, Gliwice 2024.	
Koordynator zajęć:		dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Human resources in science and technology				Kod	Z1zip6n.101
					Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T
	16					
					Semestr	6
					Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od		2026/2027				
Zajęcia wprowadzające		-				
Cele zajęć	The aim of the course is to develop students' skills in talent management within a dynamic scientific and technological environment. Students gain knowledge of effective methods for attracting, engaging, and supporting the development of highly qualified specialists, taking into account the impact of artificial intelligence and the growing importance of soft skills. Particular emphasis is placed on building effective communication, collaboration in interdisciplinary and international teams, and the development of leadership competencies. The course prepares students to work in modern organizations, highlighting the importance of flexibility, creativity, and adaptability in human capital management.					
Ramowe treści programowe	Future competencies and professional development. Motivating and engaging employees. Leadership and styles of managing people. Communication and teamwork. New models of work and their impact on organizations. Ethics and responsibility in people management.					
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową					
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych
						w tym praktycznych
	udziałem w wykładach				16	16
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu				34	
	Razem godzin:				50	16
				Razem punktów ECTS:	2	0,6
						0,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza	Umiejętności
					I_W01; I_W06; I_W07	Kompetencje społeczne I_K03; I_K05
Cele i treści ramowe sformułował	dr Anna Tomaszuk, dr Anna Wasiluk				Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim	2028/2029					
Treści programowe	Wykład					
	1	Introduction to the course syllabus and assessment requirements for the lecture. Introduction to human capital management in science and technology (human capital as a key resource in a knowledge-based economy, the impact of technological change on the labor market and professional competencies).				
	2	Future competencies in a dynamic work environment (key skills and their importance for professional development – flexibility, creativity, critical thinking, self-directed learning and continuous development – learning strategies, lifelong learning, the impact of technology on education and knowledge acquisition).				
	3	Employee development and motivation (career path planning and competency development – individual development plans, talent management, motivating and engaging employees – factors influencing engagement, building job satisfaction, mentoring and coaching as methods supporting development – the role of the mentor and coach, building developmental relationships).				
	4	Leadership and team management (leadership styles and their impact on team effectiveness – situational and adaptive leadership, managing multi-generational and interdisciplinary teams – collaboration and integration, building engagement and responsibility within teams – the role of the leader, delegation, motivation).				
	5	Communication and collaboration in the workplace (effective communication as the foundation of cooperation – active listening, feedback, transparent communication, conflict resolution strategies – negotiation methods, mediation, the impact of cultural and generational diversity on collaboration).				
	6	New work models and their impact on human capital management (flexible forms of employment and work organization – hybrid work, freelancing, job sharing, the impact of technology on work processes – digital communication tools, work-life balance, employee well-being).				
	7	Social responsibility and ethics in people management (the importance of ethics in professional relationships – integrity, transparency in decision-making, organizational responsibility toward employees and society – CSR, equality and diversity policies, challenges related to the implementation of new technologies).				
	8	Course summary and lecture assessment.				
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W interactive lecture; problem-based lecture; lecture with multimedia presentation					

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	interactive lecture; problem-based lecture; lecture with multimedia presentation on MsTeams platform			
Forma zaliczenia	W	written assessment – test-based and open-ended questions			
Warunki zaliczenia	W	91–100% – very good (5.0); 81–90% – good plus (4.5); 71–80% – good (4.0); 61–70% – satisfactory plus (3.5); 51–60% – satisfactory (3.0); below 51% – fail (2.0).			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Wiedza: student zna i rozumie					
E1	in-depth knowledge of key processes and interdependencies related to human capital management, including strategies for developing employee competencies and methods of team motivation	I_W01			
E2	methods and techniques of interpersonal communication, including in conditions of crisis, conflict, and change, and their importance for effective collaboration and team management	I_W07			
E3	in-depth understanding of the conditions and course of HR processes, including recruitment, onboarding, motivation, performance evaluation, and the development of employee competencies and talents, as well as their impact on organizational management	I_W01; I_W07			
E4	fundamental dilemmas of contemporary civilization, including those related to management, with particular emphasis on diversity management	I_W06			
Kompetencje społeczne: student jest gotów do					
E5	responsible performance of professional roles related to people management, including adherence to professional ethics and requiring the same from others			I_K03	
E6	thinking and acting in an entrepreneurial manner while respecting the principles of sustainable development in human capital management			I_K05	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja			
E1	written assessment	W			
E2	written assessment	W			
E3	written assessment	W			
E4	written assessment	W			
E5	written assessment	W			
E6	written assessment	W			
Literatura podstawowa	1	Kacprzak M., Król A., Wielewska I., Tul-Krzyszczak A., Wyzwania dla zarządzania kapitałem ludzkim w erze Przemysłu 4.0, CeDeWu, Warszawa 2024.			
	2	Morawski M., Jagoda A., Jędrzejczyk W., Cyfryzacja zarządzania zasobami ludzkimi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2024.			
	3	Piwowar-Sulej K., Bąk-Grabowska D., Grzesik K., Zając C., Zrównoważone Zarządzanie Zasobami Ludzkimi: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023.			
Literatura uzupełniająca	1	Martocchio J.J., Human Resource Management, Pearson Education, Harlow 2019.			
	2	Armstrong M., Taylor S., Armstrong's handbook of human resource management practise, Kogan Page, London 2020.			
	3	Leatherbarrow C., Fletcher J., Introduction to human resource management: a guide to HR in practice, Kogan Page, London 2019.			
	4	Bassett-Jones N., Strategic human resource management: a system approach, Routledge/Taylor & Francis Group, London, New York 2023.			
Koordynator zajęć:		dr Anna Tomaszuk		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja		Profil kształcenia		ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Humanressourcen in Wissenschaft und Technik		Kod	Z1zip6n.102	
			Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps
	16				
Program obowiązuje od		2026/2027			
Zajęcia wprowadzające		-			
Cele zajęć	Ziel des Kurses ist die Entwicklung von Fähigkeiten im Talentmanagement in einem dynamischen wissenschaftlichen und technologischen Umfeld. Die Studierenden erwerben Wissen über effektive Methoden der Rekrutierung, Engagement und Unterstützung der Entwicklung hochqualifizierter Fachkräfte, unter Berücksichtigung des Einflusses von Künstlicher Intelligenz und der wachsenden Bedeutung von Soft Skills. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Aufbau effektiver Kommunikation, der Zusammenarbeit in interdisziplinären und internationalen Teams sowie der Entwicklung von Führungskompetenzen. Der Kurs bereitet die Studierenden auf die Arbeit in modernen Organisationen vor und betont die Bedeutung von Flexibilität, Kreativität und Anpassungsfähigkeit im Management von Humanressourcen.				
Ramowe treści programowe	Kompetenzen der Zukunft und berufliche Entwicklung. Motivation und Engagement der Mitarbeitenden. Führung und Managementstile. Kommunikation und Zusammenarbeit in Teams. Neue Arbeitsmodelle und deren Einfluss auf die Organisation. Ethik und Verantwortung im Humanressourcenmanagement.				
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		16	16	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		34		
	Razem godzin:		50	16	0
	Razem punktów ECTS:		2	0,6	0,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
			I_W01; I_W06; I_W07		I_K03; I_K05
Cele i treści ramowe sformułował	dr Anna Tomaszuk, dr Anna Wasiluk		Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2028/2029				
Treści programowe	Wykład				
	1	Einführung der Studierenden in die Kursbeschreibung und die Bedingungen für den erfolgreichen Abschluss der Vorlesung. Einführung in das Humanressourcenmanagement in Wissenschaft und Technologie (Humanressourcen als Schlüsselressource in der wissensbasierten Wirtschaft, Einfluss technologischer Veränderungen auf den Arbeitsmarkt und berufliche Kompetenzen).			
	2	Kompetenzen der Zukunft in einem dynamischen Arbeitsumfeld (Schlüsselkompetenzen und deren Bedeutung für die berufliche Entwicklung – Flexibilität, Kreativität, kritisches Denken, Selbstbildung und kontinuierliche Entwicklung – Lernstrategien, lebenslanges Lernen, Einfluss der Technologie auf Bildungsformen und Wissensvermittlung).			
	3	Entwicklung und Motivation der Mitarbeitenden (Karriereplanung und Kompetenzentwicklung – individuelle Entwicklungspläne, Talentmanagement, Motivation und Engagement der Mitarbeitenden – Faktoren, die das Engagement beeinflussen, Aufbau von Arbeitszufriedenheit, Mentoring und Coaching als unterstützende Methoden der Entwicklung – die Rolle des Mentors und Coaches, Aufbau von Entwicklungsbeziehungen).			
	4	Führung und Teammanagement (Führungsstile und deren Einfluss auf die Team-Effektivität – situative und adaptive Führung, Management von interdisziplinären und multigenerationalen Teams – Zusammenarbeit und Integration, Aufbau von Engagement und Verantwortung im Team – die Rolle des Führers, Aufgaben delegieren, Motivation).			
	5	Kommunikation und Zusammenarbeit im Arbeitsumfeld (effektive Kommunikation als Grundlage der Zusammenarbeit – aktives Zuhören, Feedback, klare Kommunikation, Konfliktlösungsstrategien – Verhandlungsmethoden, Mediation, Einfluss kultureller und generationeller Vielfalt auf die Zusammenarbeit – verschiedene Arbeits- und Kommunikationsstile).			
	6	Neue Arbeitsmodelle und deren Einfluss auf das Humanressourcenmanagement (flexible Beschäftigungsformen und Arbeitsorganisation – hybrides Arbeiten, Freelancing, Job Sharing, Einfluss der Technologie auf die Arbeitsweise – digitale Kommunikations- und Arbeitsorganisationstools, Work-Life-Balance, das Wohlbefinden der Mitarbeitenden).			

		7	Gesellschaftliche Verantwortung und Ethik im Humanressourcenmanagement (Bedeutung der Ethik in beruflichen Beziehungen – Ehrlichkeit, Transparenz in Entscheidungen, Verantwortung der Organisation gegenüber Mitarbeitenden und Gesellschaft – CSR, Gleichstellungs- und Diversitätspolitik, Herausforderungen bei der Einführung neuer Technologien – Automatisierung und zwischenmenschliche Beziehungen).	
		8	Zusammenfassung des Kurses und Vorbereitung auf das Abschluss. Schriftliche Leistungskontrolle.	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	interaktiver Vortrag; problemorientierter Vortrag; Vortrag mit multimedialer Präsentation		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	interaktiver Vortrag; problemorientierter Vortrag; Vortrag mit multimedialer Präsentation MS Teams		
Forma zaliczenia	W	schriftliche Leistungskontrolle - Auswahlaufgaben und offene Fragen		
Warunki zaliczenia	W	Die Note 3,0 wird nach Erreichen einer Mindestpunktzahl von 50 % vergeben. Die Endnote wird basierend auf der erreichten Punktzahl wie folgt berechnet: 0-49 % der Punkte entsprechen der Note 2,0; 50-59 % der Punkte führen zur Note 3,0; 60-69 % ergeben die Note 3,5; 70-79 % entsprechen der Note 4,0; 80-89 % führen zur Note 4,5 und 90-100 % der Punkte resultieren in der Bestnote 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	in fortgeschrittenem Maße die Schlüsselprozesse und Zusammenhänge im Bereich des Humanressourcenmanagements, einschließlich Strategien zur Entwicklung der Mitarbeiterkompetenzen und Methoden zur Motivation des Teams	I_W01		
E2	Methoden und Techniken der interpersonellen Kommunikation, einschließlich in Krisen-, Konflikt- und Veränderungssituationen, sowie deren Bedeutung für eine effektive Zusammenarbeit und das Teammanagement	I_W07		
E3	in fortgeschrittenem Maße die Bedingungen und den Ablauf von Personalprozessen, einschließlich Rekrutierung, beruflicher Eingliederung, Motivation, Bewertung sowie der Entwicklung von Kompetenzen und Talenten der Mitarbeiter, sowie deren Einfluss auf das Organisationsmanagement	I_W01; I_W07		
E4	die grundlegenden Dilemmata der modernen Zivilisation, einschließlich derjenigen im Zusammenhang mit dem Management, mit besonderem Fokus auf Diversity Management	I_W06		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	der verantwortungsvollen Wahrnehmung beruflicher Rollen im Bereich des Personalmanagements, einschließlich der Einhaltung berufsethischer Grundsätze und deren Einfordern von anderen			I_K03
E6	des unternehmerischen Denkens und Handelns unter Beachtung der Grundsätze der nachhaltigen Entwicklung im Personalmanagement			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	schriftliche Leistungskontrolle	W		
E2	schriftliche Leistungskontrolle	W		
E3	schriftliche Leistungskontrolle	W		
E4	schriftliche Leistungskontrolle	W		
E5	schriftliche Leistungskontrolle	W		
E6	schriftliche Leistungskontrolle	W		
Literatura podstawowa	1	Kacprzak M., Król A., Wielewska I., Tul-Krzyszczak A., Wyzwania dla zarządzania kapitałem ludzkim w erze Przemysłu 4.0, CeDeWu, Warszawa 2024.		
	2	Morawski M., Jagoda A., Jędrzejczyk W., Cyfryzacja zarządzania zasobami ludzkimi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2024.		
	3	Piwowar-Sulej K., Bąk-Grabowska D., Grzesik K., Zajac C., Zrównoważone Zarządzanie Zasobami Ludzkimi: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023.		
	1	Richter N., Hohlbein E., Prinz C., Shared Leadership: Führung im Tandem erfolgreich umsetzen. Zeitschrift Führung und Organisation, v. 94, n. 1, s. 10–15, 2025. DOI 10.34156/0722-7485-2025-1-10. (https://research-ebsco-com.bazy.pb.edu.pl/linkprocessor/plink?id=126bd4e7-64bf-3701-90d8-5f24fd2a1d86)		

Literatura uzupełniająca

2 Musil K., Müller-Christensen B., Die Folgen von mehr Empowerment und Zusammenarbeit: Eine linguistische Analyse auf der mittleren Managementebene. Zeitschrift Führung und Organisation, v. 93, n. 6, 2024, s. 384–388. DOI 10.34156/0722-7485-2024-6-384. (<https://research-ebsco-com.bazy.pb.edu.pl/linkprocessor/plink?id=df2b8d8e-f5b8-3d56-a085-613bffd3ff>)

3 Garnitz J., Schaller D., Selleng N., Arbeitswelt im Wandel: Herausforderungen des Arbeitskräftemangels und die Dynamik des hybriden Arbeitens. ifo Schnelldienst, v. 77, n. 1, 2024, s. 49–54. (<https://research-ebsco-com.bazy.pb.edu.pl/linkprocessor/plink?id=45610364-c4ac-37c1-bc67-186b8be62ed0>)

Koordinator zajęć:

dr Anna Wasiluk

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Obieralny blok seminariów dyplomowych I							Kod	Z1zip6n.201			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6			
	16							Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od	2026/2027											
Zajęcia wprowadzające	-											
Cele zajęć	Przeprowadzenie studentów przez pierwszą fazę przygotowania pracy dyplomowej inżynierskiej zgodnie z wymogami uczelnianymi oraz metodyką prowadzenia prac naukowo-wdrożeniowych. Seminarium służy wsparciu merytorycznemu oraz organizacyjnemu na wszystkich etapach przygotowania pracy dyplomowej na pierwszym z dwóch semestrów przewidzianych na jej przygotowywanie.											
Ramowe treści programowe	Czym jest praca inżynierska? Praca inżynierska na tle innych prac. Typowy problem inżynierski, metody badawcze wspierające rozwiązywanie zagadnień inżynierskich. Struktura treści pracy. Zasady przygotowania pracy inżynierskiej. Dobór i krytyka źródeł. Wymagania edycyjne wobec pracy dyplomowej.											
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							16	16		16	
	przygotowaniem do bieżących zajęć							39			39	
	przygotowaniem prezentacji							10			10	
	przygotowaniem wystąpienia na seminarium							10			10	
	Razem godzin:							75	16		75	
	Razem punktów ECTS:							3	0,6		3,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
									I_U01; I_U04; I_U05; I_U10; I_U11; I_U13; I_U14		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB							Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2028/2029											
Treści programowe	Seminarium											
	1	Omówienie karty zajęć i warunków zaliczenia, plan pracy na seminarium, specyfika pracy seminaryjnej, założenia prac dyplomowych inżynierskich. Problem inżynierski, wyjaśnienia i omówienie na przykładach.										
	2	Ocena wspólna problemów inżynierskich podejmowanych przez uczestników.										
	3	Podział treści pracy dyplomowej, sposób formułowania celów pracy, metody badawcze.										
	4	Prezentacja i wspólna dyskusja nad pełnymi konspektami prac uczestników.										
	5	Wytyczne pisanie prac dyplomowych na Wydziale Inżynierii Zarządzania. Dobór źródeł, sposoby poszukiwania źródeł; wymagania edycyjne.										
	6	Ocena postępu pracy nad pracami dyplomowymi I.										
	7	Czym jest krytyka źródeł literaturowych?										
	8	Ocena postępu pracy nad pracami dyplomowymi II. Podsumowanie osiągniętych efektów uczenia się.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	S	prezentacja multimedialna; zespołowa analiza dokumentów; prezentacje studentów; dyskusja propozycji tematycznych; objaśnianie zgłaszanych problemów										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-											
Forma zaliczenia	S	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych										

Warunki zaliczenia	S	Za zademonstrowanie posiadania określonej tematyki badawczej, sformułowanego celu pracy oraz przygotowanie przeglądu literaturowego badanego tematu student może otrzymać maksymalnie po 5 punktów. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze schematem: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5; 91-100% - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych ze sferą zarządzania i inżynierii produkcji		I_U01	
E2	właściwie dobierać źródła, analizować pozyskane informacje, budować narracje służące wykazaniu słuszności postawionych założeń związanych z obszarem zarządzania produkcją oraz wykorzystywać odpowiednie do tego metody i narzędzia		I_U04; I_U05; I_U10; I_U11	
E3	organizować i kierować procesem pozyskiwania informacji służących pogłębionemu rozumieniu zagadnień związanych z zarządzaniem produkcją		I_U13; I_U14	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznej oceny źródeł branżowych i naukowych, a także krytycznej oceny uzyskanych efektów podczas przygotowywania pracy dyplomowej			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S		
E2	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S		
E3	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S		
E4	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S		
Literatura podstawowa	1	Lisiński M., Szarucki M., Metody badawcze w naukach o zarządzaniu i jakości, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.		
	2	Glinka B., Czakon W., Podstawy badań jakościowych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.		
	3	Crewell J.W., Projektowanie badań naukowych: metody jakościowe, ilościowe i mieszane, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013.		
	4	Burek J., Poradnik dyplomanta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2001.		
	5	Pawlik K., Zenderowski R., Dyplom z Internetu: jak korzystać z Internetu pisząc prace dyplomowe?, CeDeWu, Warszawa 2015.		
Literatura uzupełniająca	1	Detyna B., Matuszek J., Szołtysek J., Praca dyplomowa inżynierska, magisterska, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2018.		
	2	Dudziak A., Żejmo A., Redagowanie prac dyplomowych. Wskazówki metodyczne dla studentów, Difin, Warszawa 2008.		
	3	Żółtowski B., Żółtowski M., Poradnik kreatywnego twórcy: seminarium dyplomowe, prace dyplomowe, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016.		
Koordynator zajęć:		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Rachunek kosztów i opłacalność w produkcji							E	Kod	Z1zip6n.301		
									Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6			
	8	16						Punkty ECTS	4			
Program obowiązuje od								2026/2027				
Zajęcia wprowadzające								-				
Cele zajęć	Przekazanie studentom specjalistycznej wiedzy z zakresu rachunku kosztów w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa produkcyjnego. Przedstawienie źródeł informacji wpływających na poprawność i kalkulację kosztu wytworzenia produktu gotowego i produkcji niezakończonych. Umiejętność analizy kosztów w zależności od rodzaju produkcji. Zapoznanie z narzędziami budżetowania i narzędziami oceny rentowności.											
Ramowe treści programowe	Rachunek kosztów z wyszczególnieniem miejsc powstania kosztów. Źródła pozyskania danych o strukturze kosztów w przedsiębiorstwie. Ujęcie i obliczenia kosztów materiałów, środków trwałych i pracy. Kalkulacja kosztu wytworzenia produktu w różnych wariantach. Optymalizacja i rachunek decyzyjny (analiza make or buy w praktyce inżynierskiej, optymalizacja portfela zamówień przy ograniczonych zasobach). Zarządzanie kosztami – Analiza ABC, target costing, rachunek kosztów cyklu życia produktu. Próg rentowności.											
Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							8	8			
	udziałem w innych formach zajęć							16	16	16		
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4			
	przygotowaniem do egzaminu							15				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							57		57		
	Razem godzin:							100	28	73		
	Razem punktów ECTS:							4	1,1	2,9		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
							I_W01; I_W07; I_W08	I_U07	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował							dr Izabela Stalończyk		Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Treści programowe	Wykład											
	1 Prezentacja informacji o zajęciach i warunkach zaliczenia.											
	2 Rachunek kosztów na tle nauk o rachunkowości.											
	3 Koszty a wydatki - klasyfikacja.											
	4 Koszty materiałów, środków trwałych i pracy.											
	5 Pomiar kosztów i podstawowe kalkulacje kosztów.											
	6 Optymalizacja i rachunek decyzyjny.											
	7 Ilościowy i wartościowy próg rentowności.											
	8 Dźwignia operacyjna finansowa i połączona.											
	Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Wprowadzenie do zajęć, omówienie warunków zaliczenia, podstawowe pojęcia w rachunku kosztów.											
	2 Analiza przepływów w przedsiębiorstwie produkcyjnym - koszty i wydatki.											
	3 Ewidencja kosztów pracy, materiałów i środków trwałych - kwalifikacja i rozliczanie.											
	4 Kalkulacja kosztu wytworzenia produktu gotowego.											
	5 Analiza "Make or Buy".											
	6 Activity Based Costing.											
	7 Ilościowy i wartościowy próg rentowności.,											

	8	Kolokwium.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną		
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny testowy		
	Ć	kolokwium z zadaniami otwartymi		
Warunki zaliczenia	W	Ocena ustalana jest na podstawie egzaminu pisemnego testowego. Ostateczna ocena jest ustalana na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta. Punkty przyznane za poszczególne odpowiedzi są sumowane i przeliczane na ocenę końcową zgodnie z przyjętą skalą ocen: 90-100% ocena bardzo dobra (5,0), 89-80 % ocena dobry plus (4,5), 79-70% ocena dobra (4,0), 60-69% ocena dostateczny plus (3,5), 50-59% ocena dostateczna (3,0), poniżej 50% ocena niedostateczna (2,0).		
	Ć	O ocenie pozytywnej zajęć decyduje liczba punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego, minimum 50% łącznej liczby punktów. 90-100% ocena bardzo dobra (5,0), 89-80 % ocena dobry plus (4,5), 79-70% ocena dobra (4,0), 60-69% ocena dostateczny plus (3,5), 50-59% ocena dostateczna (3,0), poniżej 50% ocena niedostateczna (2,0). Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się oraz obecność na zajęciach.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu koncepcje rachunku kosztów przedsiębiorstwa produkcyjnego	I_W01		
E2	znaczenie metod optymalizacji kosztów w kontekście funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego	I_W07; I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania problemów z zakresu optymalizacji kosztów produkcyjnych		I_U07	
E4	prawidłowo wykorzystać metody kalkulacji kosztów w zależności od rodzaju produkcji		I_U07	
E5	zidentyfikować obszary procesu produkcyjnego warunkujące opłacalność ekonomiczną produkcji		I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu rachunku kosztów i opłacalności produkcji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny testowy		W	
E2	egzamin pisemny testowy		W	
E3	kolokwium		Ć	
E4	kolokwium		Ć	
E5	kolokwium		Ć	
E6	kolokwium		Ć	
Literatura podstawowa	1	Sadkowski W., Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów w teorii i studiach przypadków: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2025.		
	2	Rutkowska J., Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza: zadania, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2023.		
	3	Stronczek A., Krajewska S., Rachunek kosztów: kluczowe zagadnienia w teorii i przykładach, Difin, Warszawa 2024.		
	4	Czaja-Cieszyńska H., Kocharński K., Lulek A., Łazarczyk D., Sadowska B., Sprawozdawczy rachunek kosztów w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa, CeDeWu, Warszawa 2025.		
Literatura uzupełniająca	1	Kowalak R., Zaawansowana rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów: teoria, przykłady i zadania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023.		
	2	Kubacka M., Rachunek kosztów klienta w kreowaniu wartości przedsiębiorstwa, CeDeWu, Warszawa 2023.		
	3	Venkataraman R.R., Pinto J.K., Cost and value management in projects, John Wiley&Sons, New Jersey 2023.		
Koordynator zajęć:		dr Izabela Stalończyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA				Wydział Inżynierii Zarządzania			
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia		ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Przygotowanie i ocena efektywności inwestycji produkcyjnych				E	Kod	Z1zip6n.302
						Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S
	8	16					
						Semestr	6
						Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od				2026/2027			
Zajęcia wprowadzające				-			
Cele zajęć							
Zrozumienie roli efektywnego wykorzystania środków inwestycyjnych. Poznanie metod i zasad organizowania działalności inwestycyjnej w przedsiębiorstwie oraz skutecznego i sprawnego planowania przedsięwzięć inwestycyjnych w obszarze działalności produkcyjnej. Nabycie umiejętności prowadzenia rachunku efektywności i dokonywania ocen różnych wariantów przedsięwzięć inwestycyjnych. Opanowanie zasad modelowania wariantów inwestycyjnych i optymalizacji ich wyboru. Dokonywanie oceny ryzyka w inwestowaniu.							
Ramowe treści programowe							
Podstawowe pojęcia dotyczące inwestycji i inwestowania. Rodzaje inwestycji, ich rola w rozwoju przedsiębiorstwa. Cykl życia przedsięwzięcia inwestycyjnego, fazy i etapy procesu inwestycyjnego. Organizacja i główni uczestnicy procesu inwestycyjnego. Studium możliwości i studium wykonalności. Źródła finansowania zadań inwestycyjnych przedsiębiorstwa. Faza przygotowawcza projektów inwestycyjnych, tworzenie i wstępny wybór wariantów inwestycyjnych. Podstawowe zasady planowania zadań inwestycyjnych. Uwarunkowania wyboru lokalizacji inwestycji. Metodyka wyceny kosztów i efektów inwestycji produkcyjnych. Rachunek efektywności i ekonomiczna efektywność inwestycji. Statyczne i dynamiczne metody oceny projektów inwestycyjnych. Kryteria wyboru optymalnego wariantu realizacji inwestycji. Identyfikacja głównych zagrożeń realizacyjnych, identyfikacja i klasyfikacja ryzyka. Szacowanie, ocena jakościowa i ilościowa ryzyka inwestycji, tworzenie macierzy ryzyka. Metody postępowania z ryzykiem projektów inwestycyjnych i jego monitorowanie.							
Inne informacje							
zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową							
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach				8	8	
	udziałem w innych formach zajęć				16	16	16
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć				4	4	
	przygotowaniem do egzaminu				15		
	przygotowaniem do bieżących zajęć				57		57
	Razem godzin:				100	28	73
	Razem punktów ECTS:				4	1,1	2,9
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
				I_W01; I_W07; I_W08	I_U07	I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Andrzej Daniluk		Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim				2028/2029			
Wykład							
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu (zasad przeprowadzenia egzaminu). Wprowadzenie w tematykę wykładu.						
2	Pojęcie inwestycji i inwestowania w ujęciu ekonomicznym i zarządczym. Cechy charakterystyczne przedsięwzięć inwestycyjnych (czas, ryzyko, wyrzeczenie konsumpcji). Podział przedsięwzięć inwestycyjnych według kryterium przedmiotowego.						
3	Opis elementów struktury przedsięwzięcia inwestycyjnego. Zawartość faz w cyklu życia projektu inwestycyjnego (faza przedinwestycyjna, realizacyjna, eksploatacyjna). Studium możliwości i studium wykonalności (feasibility study).						
4	Struktura nakładów kapitałowych projektu w fazie przedrealizacyjnej i przedprodukcyjnej. Nakłady na rzeczowe składniki majątku trwałego. Pojęcie kapitału obrotowego i jego znaczenie w finansowaniu inwestycji produkcyjnych.						
5	Czynniki wpływające na wybór źródeł finansowania projektów inwestycyjnych. Wewnętrzne i zewnętrzne źródła finansowania inwestycji – istota, zalety i wady. Średni ważony koszt kapitału (WACC). Istota rachunku efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Metody statyczne oceny inwestycji: okres zwrotu (OZ) i księgową stopa zwrotu (ARR) – istota, zalety i wady.						

Treści programowe	6	Metody dynamiczne oceny inwestycji – NPV i IRR – istota, zalety i wady. Porównanie NPV i IRR jako kryteriów decyzyjnych. Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (MIRR) oraz wskaźnik rentowności (PI) w ocenie efektywności inwestycji – istota, obszary wykorzystania, zalety i wady.		
	7	Metody identyfikacji i oceny ryzyka inwestycji (listy kontrolne, burza mózgów, metoda delficka, analiza dokumentacji i danych historycznych). Metody szacowania ryzyka i postępowania z ryzykiem inwestycji (oczekiwana wartość pieniężna, metody sieciowe, metody symulacyjne).		
	8	Ocena jakościowa ryzyka (skale opisowe, klasy ryzyka, priorytetyzacja zagrożeń). Ocena ilościowa (rachunek prawdopodobieństwa, EMV, analiza rozkładów wyników). Macierz ryzyka – konstrukcja i interpretacja. Metody postępowania z ryzykiem (unikanie, redukcja, transfer, akceptacja).		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Prezentowanie karty zajęć i warunków zaliczenia. Podstawowe pojęcia z zakresu inwestycji. Cechy i klasyfikacja przedsięwzięć inwestycyjnych.		
	2	Analiza przypadków – rodzaje inwestycji w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Planowanie przebiegu projektu inwestycyjnego – ćwiczenia z budowy harmonogramów Gantta. Identyfikacja ścieżki krytycznej dla wybranego projektu inwestycyjnego.		
	3	Planowanie struktury nakładów kapitałowych. Wycena nakładów inwestycyjnych i porównanie źródeł finansowania inwestycji – analiza przypadków. Obliczanie kosztu poszczególnych źródeł kapitału oraz WACC dla przykładowych projektów inwestycyjnych – ćwiczenia obliczeniowe na przykładach projektów produkcyjnych.		
	4	Rachunek efektywności inwestycji – metody statyczne. Obliczanie OZ i ARR dla przykładowych projektów. Metody dynamiczne – obliczanie NPV dla projektów o różnych profilach przepływów pieniężnych. Analiza wpływu stopy dyskontowej na NPV. Wyznaczanie IRR.		
	5	Identyfikacja i klasyfikacja ryzyka w projekcie produkcyjnym. Opracowanie rejestru ryzyk z wykorzystaniem list kontrolnych i burzy mózgów.		
	6	Jakościowa ocena ryzyka inwestycji – budowa macierzy ryzyka dla projektu inwestycyjnego. Priorytetyzacja zagrożeń. Analiza scenariuszowa.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	ćwiczenia audytoryjne: analiza tekstów z dyskusją, zadania obliczeniowe; metoda projektów		
	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	egzamin pisemny z pytaniami testowymi oraz otwartymi		
Forma zaliczenia	Ć	kolokwium; projekt praktyczny i jego obrona; zadania cząstkowe		
Warunki zaliczenia	W	Egzamin pisemny z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ć	Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się ocena z wykonania projektu praktycznego, średnia ocen z zadań cząstkowych oraz ocena z kolokwium. Za zadania cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 15 punktów (łącznie 30 punktów). Za projekt praktyczny można uzyskać łącznie 20 punktów (poprawne wykonanie i uzasadnienie opracowania wszystkich części projektu - 12 punktów oraz terminowa realizacja poszczególnych części projektu - 8 punktów). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich składowych elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	złożone: ekonomiczne, techniczne i środowiskowe uwarunkowania działalności inwestycyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego, w tym pojęcia i zasady z zakresu rachunku efektywności inwestycji, źródeł finansowania oraz zarządzania ryzykiem w procesie inwestycyjnym		I_W07	

E2	zasady planowania, przygotowania i oceny ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych jako podstawy decyzji o rozwoju przedsiębiorstwa produkcyjnego, w tym uczestników i strukturę cyklu inwestycyjnego oraz metody oceny efektywności inwestycji	I_W01; I_W08
Umiejętności: student potrafi		
E3	przygotować, zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej inwestycji produkcyjnej jako podstawy decyzji o rozwoju przedsiębiorstwa; opracować i przedstawić w atrakcyjnej formie raport z oceny projektu inwestycyjnego	I_U07
E4	dokonać interpretacji wyników rachunku efektywności inwestycji i oceny ryzyka, świadomego dostrzegania ograniczeń stosowanych metod i przyjmowanych założeń przy podejmowaniu złożonych decyzji inwestycyjnych	I_U07
E5	identyfikować i klasyfikować ryzyko projektu inwestycyjnego, przeprowadzić jego ocenę jakościową i ilościową z wykorzystaniem wybranych podejść, a także dobrać właściwe metody postępowania z ryzykiem	I_U07
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dostępnych informacji dotyczących przygotowania oraz oceny efektywności inwestycji produkcyjnych; rozwiązywania problemów praktycznych związanych z decyzjami inwestycyjnymi z wykorzystaniem specjalistycznej wiedzy oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną oceną analizowanych przedsięwzięć	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	kolokwium; ocena projektu praktycznego	Ć
E4	kolokwium; ocena zadań cząstkowych	Ć
E5	kolokwium; ocena projektu praktycznego	Ć
E6	obrona i ocena projektu praktycznego	Ć
Literatura podstawowa	1 Felis P., Kopiec M., Metody i procedury w ocenie inwestycji rzeczowych, Difin, Warszawa 2023.	
	2 Głodziński E., Efektywność w zarządzaniu projektami: wymiary, koncepcje, zależności, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
	3 Pastusiak R., Ocena efektywności inwestycji, CeDeWu, Warszawa 2023.	
	4 Postuła M., Cieślík R. (red.), Projekty inwestycyjne. Finansowanie, budżetowanie, ocena efektywności, Difin, Warszawa 2016.	
Literatura uzupełniająca	1 Banaś J., Rzepka B., Ocena efektywności inwestycji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2019.	
	2 Postuła M., Chmielewska A., Cieślík R., Lipski M., Projekty inwestycyjne: jak nie wpaść w pułapkę (nie)zrównoważonego rozwoju, Difin, Warszawa 2023.	
	3 Pyszka A., Istota efektywności. Definicje i wymiary, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach Nr 230, 2015, s. 13-25.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Andrzej Daniluk	Data: 2026-05-05

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne					
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki					
Nazwa zajęć		Badania rynku						Kod		Z1zip6n.401					
								Rodzaj zajęć		obieralne					
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		6			
		8		8							Punkty ECTS		2		
Program obowiązuje od												2026/2027			
Zajęcia wprowadzające												-			
Cele zajęć		Zajęcia umożliwiają nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania i realizacji badań rynku. Ich celem jest przygotowanie studentów do pozyskiwania, analizy i interpretacji danych rynkowych oraz ich wykorzystania w procesie podejmowania decyzji zarządczych. Przedmiot kształtuje umiejętności formułowania problemów i celów badawczych, planowania procesu badawczego, doboru metod i narzędzi badawczych, w tym konstruowania kwestionariuszy i doboru próby, a także analizy danych ilościowych i identyfikacji trendów konsumenckich. Ponadto rozwija kompetencje w zakresie opracowywania wyników, formułowania wniosków i rekomendacji oraz prezentowania rezultatów badań z wykorzystaniem odpowiednich technik wizualizacji i zasad etyki badań.													
Ramowe treści programowe		Teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z projektowaniem i realizacją badań rynku. Etapy procesu badawczego, metody i techniki badań jakościowych i ilościowych, zasady konstruowania narzędzi badawczych oraz zasady doboru próby. Projekt badawczy obejmujący formułowanie problemu i celów, dobór metod i narzędzi, przygotowanie badania (w tym CAWI), analizę danych ilościowych oraz opracowanie wyników, wniosków i rekomendacji. Prezentacja i obrona rezultatów projektu.													
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju													
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową													
Wycieszenie:		Nakład pracy studenta związany z:								godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach								8		8			
		udziałem w innych formach zajęć								8		8		8	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu								8					
		przygotowaniem do bieżących zajęć								26				26	
		Razem godzin:								50		16		34	
Razem punktów ECTS:								2		0,6		1,4			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się										Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
										I W01; I W06		I U03; I U10		I K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. Katarzyna Krot, prof. PB						Data:		2026-05-05					
Realizacja w roku akademickim														2028/2029	
Wykład															
Treści programowe		1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Pojęcie badań rynku. Etyka w badaniach rynku.													
		2 Etapy procesu badawczego. Cele badań rynkowych.													
		3 Badania wtórne. Analiza trendów konsumenckich.													
		4 Rodzaje, metody i techniki badań rynkowych - badania jakościowe.													
		5 Rodzaje, metody i techniki badań rynkowych - badania ilościowe.													
		6 Zasady budowy kwestionariusza. Skale pomiarowe.													
		7 Metody doboru próby w badaniach ilościowych.													
		8 Zaliczenie pisemne.													
Ćwiczenia audytoryjne															
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		1 Organizacja pracy na zajęciach. Zagadnienia wprowadzające. Wybór problemu badawczego oraz formułowanie celów i pytań badawczych.													
		2 Projekt badania rynku: dobór metod badawczych i próby badawczej. Opracowanie harmonogramu realizacji badań.													
		3 Analiza trendów konsumenckich .													
		4 Weryfikacja narzędzi badawczych (do badania ilościowego). Przygotowanie badania CAWI.													
		5 Analiza danych ilościowych.													
		6 Analiza danych ilościowych.													
		7 Opracowanie wyników badań ilościowych. Opracowanie wniosków z badania i rekomendacji.													
		8 Prezentacja i obrona wyników projektu. Podsumowanie zajęć.													
		W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną													
		Ć ćwiczenia audytoryjne; metoda projektów; praca w grupach													

Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi Ć ocena prac pisemnych (projektów badawczych)
Warunki zaliczenia	W Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z zaliczenia pisemnego co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen z zaliczenia pisemnego: 91-100% pkt. – bardzo dobry (5,0), 81-90% pkt. – dobry plus (4,5), 71-80% pkt. – dobry (4,0), 61-70% pkt. – dostateczny plus (3,5), 51-60% pkt. – dostateczny (3,0), poniżej 51% pkt. – niedostateczny (2,0). Ć Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie przez studenta z zaliczenia pisemnego (projektu) oraz jego obrony co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen: 91-100% pkt. – bardzo dobry (5,0), 81-90% pkt. – dobry plus (4,5), 71-80% pkt. – dobry (4,0), 61-70% pkt. – dostateczny plus (3,5), 51-60% pkt. – dostateczny (3,0), poniżej 51% pkt. – niedostateczny (2,0).

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zasady metodyki badań rynku	I_W01		
E2	znaczenie badań rynku w kontekście wyzwań współczesnej gospodarki, w tym transformacji cyfrowej oraz ich rolę w podejmowaniu decyzji zarządczych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	realizować badania rynku obejmujące sformułowanie problemu badawczego, celów, pytań i hipotez, dobór metod i narzędzi badawczych oraz wykorzystywać ich wyniki w warunkach niepewności, presji czasu i ryzyka		I_U03	
E4	komunikować wyniki badań marketingowych z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii, obejmującej formułowanie problemów badawczych, analizę danych oraz prezentację wniosków i rekomendacji		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	uznania znaczenia wiedzy i jej wykorzystania w projektowaniu badań rynku oraz rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)	Ć
E4	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)	Ć
E5	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)	Ć
Literatura podstawowa	1 Karcz-Czajkowska A., Nie wróżymy z fusów! Data driven business, czyli badania w biznesie i marketingu, Onepress, Gliwice 2026.	
	2 Mazurek-Łopacińska K., Badania marketingowe: metody, nowe technologie i zastosowania w zarządzaniu przedsiębiorstwem, wydanie II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.	
	3 Arora N., Chakraborty I., Nishimura Y., AI-human hybrids for marketing research: leveraging large language models (LLMs) as collaborators, Journal of Marketing, 2025, 89(2), s. 43–70.	
	4 Lutostański M.J., Łebkowska A., Protasiuk M. (red.), Badanie rynku: jak zrozumieć konsumenta?, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	5 Olejnik I., Kaczmarek M., Springer A., Badania jakościowe: metody i zastosowania, CeDeWu, Warszawa 2022.	
Literatura uzupełniająca	1 Li F., Larimo J., Leonidou L.C., Social media in marketing research: theoretical bases, methodological aspects, and thematic focus, Psychology & Marketing, 2023, 40(1), s. 124–145.	
	2 Stocchi L., Pourazad N., Michaelidou N., Tanusondjaja A., Harrigan P., Marketing research on mobile apps: past, present and future, Journal of the Academy of Marketing Science, 2022, 50(2), s. 195–225.	
	3 Kozielski, R. (red.), Wskaźniki marketingowe, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa 2022.	
	4 Nunan D., Birks D.F., Malhotra N.K., Marketing Research: Applied Insight, Pearson Education, Harlow 2020.	
Koordynator zajęć:	dr hab. Katarzyna Krot, prof. PB	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA			Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Decyzje rynkowe konsumentów					Kod	Z1zip6n.402
						Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S
	8	8					
						Semestr	6
						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od 2026/2027							
Zajęcia wprowadzające -							
Cele zajęć	Wprowadzenie studentów w zagadnienia związane z zachowaniami konsumentów oraz mechanizmami podejmowania przez nich decyzji rynkowych. Studenci poznają podstawowe teorie i modele wyjaśniające procesy decyzyjne, co pozwoli na zrozumienie złożoności wyborów dokonywanych na rynku. Szczególny nacisk położony jest na identyfikację i analizę czynników ekonomicznych, społecznych i psychologicznych wpływających na decyzje zakupowe. Zajęcia rozwijają także umiejętność praktycznej analizy zachowań konsumentów oraz kształtują krytyczne i świadome podejście do zjawisk rynkowych.						
Ramowe treści programowe	Zagadnienia związane z zachowaniami konsumentów, w tym modele i procesy podejmowania decyzji oraz czynniki ekonomiczne, społeczne, psychologiczne i technologiczne wpływające na wybory rynkowe. Postawy i preferencje konsumentów oraz wpływ marketingu na decyzje zakupowe. Analiza zachowań w środowisku cyfrowym, w tym roli nowych technologii, mediów społecznościowych, nadmiaru wyboru oraz trendów, takich jak zrównoważona konsumpcja.						
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju						
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową						
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych
							w tym praktycznych
	udziałem w wykładach					8	8
	udziałem w innych formach zajęć					8	8
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu					8	
	przygotowaniem do bieżących zajęć					26	26
	Razem godzin:					50	16
Razem punktów ECTS:					2	0,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności
						I_W01; I_W06	I_U03; I_U10
Cele i treści ramowe sformułował dr Krzysztof Stepaniuk						Data:	2026-05-05
Realizacja w roku akademickim 2028/2029							
Treści programowe	Wykład						
	1 Wprowadzenie do zachowań konsumentów.						
	2 Modele zachowań konsumentów.						
	3 Proces podejmowania decyzji konsumenckich.						
	4 Czynniki psychologiczne w decyzjach rynkowych konsumentów .						
	5 Czynniki społeczne i kulturowe rynkowych decyzji konsumenckich.						
	6 Czynniki ekonomiczne i marketingowe decyzji rynkowych konsumentów.						
	7 Zachowania konsumentów w środowisku cyfrowym.						
	8 Zaliczenie wykładu.						
	Ćwiczenia audytoryjne						
	1 Istota zachowań konsumentów i wprowadzenie do analizy decyzji.						
	2 Mapowanie procesu decyzyjnego konsumenta.						
	3 Identyfikacja różnorodnych czynników wpływu na decyzje rynkowe konsumentów (studia przypadków).						
	4 Analiza zachowań konsumentów w warunkach nadmiaru wyboru.						
	5 Analiza wpływu społecznego dowodu słuszności na decyzje rynkowe konsumentów.						
	6 Analiza wpływu instrumentów marketingowych na decyzje rynkowe konsumentów.						
	7 Analiza zachowań konsumentów w środowisku cyfrowym.						
	8 Zaliczenie ćwiczeń.						
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład; wykład problemowy					
	Ć	ćwiczenia audytoryjne połączone z realizacją projektów cząstkowych					
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład; wykład problemowy					
	W	zaliczenie testowe z pytaniami otwartymi					

Forma zaliczenia	Ć	wykonanie i udostępnienie w wersji elektronicznej projektów cząstkowych ze wszystkich tematów realizowanych w trakcie semestru
	W	Wynik końcowy wyrażany jest w procentach uzyskanych punktów względem maksymalnej liczby punktów. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 51% punktów. Poszczególne progi procentowe odpowiadające ocenom są następujące: 2,0 (niedostateczny): 0% – 50%; 3,0 (dostateczny): 51% – 60%; 3,5 (dostateczny plus): 61% – 70%; 4,0 (dobry): 71% – 80%; 4,5 (dobry plus): 81% – 90%; 5,0 (bardzo dobry): 91% – 100%
Warunki zaliczenia	Ć	Warunkiem zaliczenia jest wykonanie i udostępnienie w wersji elektronicznej wszystkich wymaganych raportów badawczych ze zrealizowanych projektów cząstkowych. Każdy raport zostanie oceniony w skali ocen od 2 (ocena negatywna) do 5 (najwyższa nota). Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie z każdego raportu oceny równej lub wyższej niż 3.0. Ocenę końcową stanowi średnia arytmetyczna z uzyskanych ocen cząstkowych w skali: 3,0-3,24 - 3,0; 3,25-3,74 - 3,5; 3,75-4,24 - 4,0; 4,25-4,74 - 4,5; ≥ 4,75 - 5,0.
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	
	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie	
E1	modele oraz uwarunkowania podejmowania decyzji rynkowych przez konsumentów, w tym ich związek z analizą danych oraz współczesnymi zjawiskami społeczno-gospodarczymi	I_W01; I_W06
	Umiejętności: student potrafi	
E2	analizować procesy decyzyjne konsumentów w warunkach zmienności i niepewności rynkowej oraz interpretować ich skutki dla funkcjonowania przedsiębiorstw	I_U03; I_U10
E3	wykorzystywać dostępne informacje i źródła do oceny czynników wpływających na zachowania konsumentów oraz formułować wnioski na potrzeby praktyki gospodarczej	I_U03; I_U10
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
E4	krytycznej oceny zjawisk rynkowych oraz odpowiedzialnego wykorzystywania wiedzy o zachowaniach konsumentów w działalności zawodowej	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe z pytaniami otwartymi	W
E2	przygotowanie projektów cząstkowych i wykonanie raportów	Ć
E3	przygotowanie projektów cząstkowych i wykonanie raportów	Ć
E4	przygotowanie projektów cząstkowych i wykonanie raportów	Ć
Literatura podstawowa	1	Xiaomei L., Aman I.U. (2026). From Clicks to Conscious Choices: Exploring Consumer Behavior in Adopting Social Commerce and its Role in Encouraging Consumption Behavior, Journal of the Knowledge Economy, 2026-03: https://link-springer-com.bazy.pb.edu.pl/article/10.1007/s13132-026-03229-7 [05.05.2026].
	2	Dar A.R., Gul M., The "less is better" paradox and consumer behaviour: a systematic review of choice overload and its marketing implications. Qualitative Market Research, 2025, 28(1), s. 122–145.
	3	Wilkins S., Ireland J.J., Hazzam J., Megicks P., Service contract type and consumer choice behavior: the contributory roles of perceived value, brand reputation and consumer incentives. Marketing Intelligence & Planning, 2024, 42(2), s. ,373–392.
Literatura uzupełniająca	1	Ławreszuk M., Świadomy konsument: kształtowanie i różnice świadomości konsumenckiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2025.
	2	Wang Z., The influence of AI on consumer behavior: Shaping choices and preferences in the digital marketplaces, Systems and Soft Computing, 2025, 7, 200397.
	3	Begho T., Liu S., Does social proof and herd behaviour drive food choices of consumers? British Food Journal (1966), 2024, 126(3), s. 1050–1064.
Koordynator zajęć:	dr Krzysztof Stepaniuk	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Organizacja produkcji, narzędzia szczupłej produkcji							E	Kod	Z1zip6s.001	
									Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6		
	15	30						Punkty ECTS	4		
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1s.003; Z1zip3s.001; Z1zip4s.007										
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi organizacji produkcji w przedsiębiorstwie oraz zaprezentowanie ogólnych tendencji panujących w działalności produkcyjnej. Nabycie umiejętności organizowania procesów produkcyjnych z wykorzystaniem współczesnych normatywów sterowania produkcją. Przygotowanie do zastosowania poznanych narzędzi i technik szczupłej produkcji w praktyce. Rozwijanie kreatywności i zdolności do propagowania i wdrażania zrównoważonej produkcji.										
Ramowe treści programowe	Rola procesu produkcyjnego w działalności przedsiębiorstwa. Zasady racjonalnej organizacji systemu produkcyjnego. Klasyfikacja systemów produkcyjnych. Strategie organizacji przepływu produkcji, wolumen – różnorodność. Struktury organizacyjne procesów produkcyjnych. Normatywy sterowania przepływem produkcji. Zarządzanie zapasami, systemy sterowania. Elastyczne systemy produkcyjne. Strategia produkcji JIT. Balansowanie linii produkcyjnej, gniazda, przepływu jednej sztuki. Narzędzia szczupłej produkcji: KANBAN, SMED, 5S. Zarys problematyki zagadnienia rozruchu nowej produkcji.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15		
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30	
	udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć							4	4		
	przygotowaniem do egzaminu							8			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							35		35	
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych							8		8	
	Razem godzin:							100	49	73	
	Razem punktów ECTS:							4	2,0	2,9	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W04; I_W06; I_W07	I_U01; I_U04; I_U07; I_U09	I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Elżbieta Krawczyk							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2028/2029										
Treści programowe	Wykład										
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia egzaminu. Wprowadzenie do organizacji produkcji.									
	2	Rola procesu produkcyjnego w działalności przedsiębiorstwa.									
	3	Zasady racjonalnej organizacji systemu produkcyjnego.									
	4	Klasyfikacja systemów produkcyjnych.									
	5	Strategie organizacji przepływu produkcji, wolumen – różnorodność.									
	6	Struktury organizacyjne procesów produkcyjnych.									
	7	Normatywy sterowania przepływem produkcji.									
	8	Zarządzanie zapasami, systemy sterowania.									
	9	Elastyczne systemy produkcyjne.									
	10	Strategia produkcji Just-In-Time.									
	11	Balansowanie linii produkcyjnej, gniazda, przepływu jednej sztuki.									
	12	Narzędzia szczupłej produkcji: KANBAN.									
	13	Narzędzia szczupłej produkcji: SMED.									
	14	Narzędzia szczupłej produkcji: 5S.									
	15	Zarys problematyki zagadnienia rozruchu nowej produkcji.									
Ćwiczenia audytoryjne											

	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia ćwiczeń. Wielkość i rodzaj produkcji.		
	2	Obliczenia podstawowych mierników działalności - część 1.		
	3	Obliczenia podstawowych mierników działalności - część 2.		
	4	Sporządzanie programu produkcji.		
	5	Dobór formy ruchu wyrobu (ustalenie sposobu przepływu wyrobów w procesie).		
	6	Synchronizowanie i równoważenie linii, wskaźniki zbalansowania linii - część 1.		
	7	Synchronizowanie i równoważenie linii, wskaźniki zbalansowania linii - część 2.		
	8	Ustalanie liczby wymaganych stanowisk roboczych.		
	9	Opracowanie planów rozmieszczenia stanowisk roboczych.		
	10	Rozmieszczanie stanowisk roboczych z uwzględnieniem zapasów międzyoperacyjnych.		
	11	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych.		
	12	Optymalizacja przepływu zadań - KANBAN.		
	13	Analiza i skracanie przezbroyń - SMED.		
	14	Organizacja stanowiska pracy - 5S.		
	15	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; zadania problemowe; dyskusja dydaktyczna, praca zespołowa; analiza studiów przypadku		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny testowy		
	Ć	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych		
Warunki zaliczenia	W	Egzamin pisemny z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ć	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń składa się z zadań do rozwiązania. Za każde poprawnie wykonane zadanie student może zdobyć 5 punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu najważniejsze pojęcia, metody i techniki organizacji produkcji właściwe dla sfery wytwarzania oraz zarządzania zrównoważoną produkcją	I_W01; I_W04		
E2	normatywy i wyzwania zarządzania produkcją, narzędzia szczupłej produkcji oraz ich wpływ na rozwój zrównoważonej produkcji	I_W06; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych z organizacją produkcji, obliczać podstawowe wskaźniki produkcji i na ich podstawie organizować procesy i sterować ich przepływem		I_U01; I_U04	
E4	zorganizować system produkcyjny w zależności od rodzaju i wolumenu produkcji oraz ustalić sposób przepływu wyrobów w procesie, dbając przy tym o zbalansowanie linii, optymalizację rozmieszczenia stanowisk roboczych i szczupłe zarządzanie produkcją		I_U07; I_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy przy organizowaniu systemów produkcyjnych			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny testowy	W		

E2	egzamin pisemny testowy	W
E3	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E4	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E5	rozwiazywanie zadań problemowych	Ć
Literatura podstawowa	1 Jardzioch A., Kalinowski K., Kłos S., Organizacja i planowanie produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2023.	
	2 Pająk E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Roser C., Wszystko na temat produkcji pull, LeanCenter Publishing, Tychy 2024.	
	4 Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W., Lean manufacturing: doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016.	
	5 Kubik S., Kanban na hali produkcyjnej, ProdPublishing.com, Wrocław 2015.	
Literatura uzupełniająca	1 Kubiński W., Inżynieria i technologie produkcji, Wydawnictwo AGH, Kraków 2017.	
	2 Rysiński J., Technologie wytwarzania, analizy procesów i symulacje obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2020.	
	3 Szelerski M.W., O utrzymaniu ruchu w zakładach produkcyjnych, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2023.	
	4 Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.	
	5 Kulińska E., Busławski A., Zarządzanie procesem produkcji, Difin, Warszawa 2019.	
	6 Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.	
	7 Urban W., Rogowska P., Krawczyk-Dembicka E., Zarządzanie strumieniem wartości: źródło trwałych korzyści w organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.	
	8 Dudek M., Projektowanie szczupłych systemów wytwarzania: wybrane zagadnienia, Difin, Warszawa 2016.	
	9 Domińczuk J., Kost G.G., Łebkowski P., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.	
Koordynator zajęć:		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Planowanie i standaryzacja produkcji	Kod	Z1zip6s.002
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W 30 C 30 L P Ps T S	Semestr	6
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	Z1zip1s.003; Z1zip3s.001; Z1zip4s.007		

Cele zajęć

Teoretyczne i praktyczne zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z planowaniem procesów produkcyjnych, harmonogramowaniem produkcji, planowaniem zasobów oraz standaryzacją pracy i procesów produkcyjnych. Studenci poznają metody i narzędzia stosowane w planowaniu operacyjnym i taktycznym przedsiębiorstw produkcyjnych, a także podstawy metodyki TWI (Training Within Industry) jako narzędzia standaryzacji i doskonalenia pracy. Nabędą kompetencje umożliwiające im działanie w sposób kreatywny, odpowiedzialny i zrównoważony.

Ramowe treści programowe

Istota i cele planowania produkcji. Strategie kooperacji produkcja – odbiorcy. Horyzonty planowania produkcji, hierarchia planów i integracja planowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Prognozowanie popytu. Planowanie obciążenia zdolności produkcyjnych. Harmonogramowanie produkcji i sekwencjonowanie zleceń, techniki harmonogramowania. Bilansowanie popytu i zdolności produkcyjnych, sposoby wpływania na podaż i popyt. Planowanie zmiany zdolności produkcyjnych, subcontracting. Planowanie potrzeb materiałowych. Planowanie produkcji w warunkach zmienności i zakłóceń. Wskaźniki efektywności planowania i realizacji produkcji. Standaryzacja produkcji i pracy. Metoda TWI (Training Within Industry).

Inne informacje

treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju
zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową

Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		30	30	
	udziałem w innych formach zajęć		30	30	30
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		8		
	przygotowaniem do bieżących zajęć		47		47
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych		10		10
	Razem godzin:		125	60	87
	Razem punktów ECTS:		5	2,4	3,5

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	I_W01; I_W04; I_W06; I_W07	I_U01; I_U04; I_U07; I_U11	I_K05

Cele i treści ramowe sformułował dr inż. Elżbieta Krawczyk **Data:** 2026-05-05

Realizacja w roku akademickim **2028/2029**

Wykład	
1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia wykładu. Istota i cele zrównoważonego planowania produkcji.
2	Strategie kooperacji produkcja – odbiorcy.
3	Horyzonty planowania produkcji, hierarchia planów i integracja planowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym.
4	Prognozowanie popytu. Bilansowanie popytu i zdolności produkcyjnych, sposoby wpływania na podaż i popyt.
5	Planowanie obciążenia zdolności produkcyjnych.
6	Harmonogramowanie produkcji i sekwencjonowanie zleceń, techniki harmonogramowania.
7	Planowanie zmiany zdolności produkcyjnych, subcontracting.
8	Planowanie potrzeb materiałowych.
9	Planowanie produkcji w warunkach zmienności i zakłóceń.
10	Standaryzacja produkcji i pracy. Wprowadzenie do metody TWI (Training Within Industry).
11	TWI - Instruowanie Pracowników.
12	TWI - Doskonalenie Metod Pracy.

Treści programowe	13	TWI - Relacje z Pracownikami.		
	14	TWI - Bezpieczeństwo Pracy.		
	15	Zaliczenie wykładu.		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się oraz warunków zaliczenia ćwiczeń. Analiza struktury systemu planowania produkcji.		
	2	Prognozowanie zapotrzebowania.		
	3	Opracowanie planów produkcyjnych.		
	4	Popyt i podaż.		
	5	Obliczanie zdolności produkcyjnych.		
	6	Analiza obciążeń stanowisk.		
	7	Opracowanie harmonogramów produkcyjnych.		
	8	Planowanie potrzeb materiałowych.		
	9	Wskaźniki efektywności planowania i realizacji produkcji.		
	10	Wprowadzenie do gry symulacyjnej SWITCH - TWI.		
	11	Analiza metod pracy - arkusz pomiaru czasu.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	12	Opracowanie instrukcji szkoleniowo-wykonawczej - arkusz podziału pracy (APP), część 1.		
	13	Opracowanie instrukcji szkoleniowo-wykonawczej - arkusz podziału pracy (APP), część 2.		
	14	Instruktaż stanowiskowy - egzamin i audyt.		
	15	Zaliczenie ćwiczeń.		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; studia przypadków		
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; zadania problemowe; dyskusja dydaktyczna, praca zespołowa; analiza studiów przypadku; gra symulacyjna		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład konwersatoryjny; wykład z prezentacją multimedialną; studia przypadków		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowo-opisowe		
	Ć	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych; opracowanie dokumentacji do standaryzacji pracy		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student otrzymuje punkty. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ć	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń składa się z zadań do rozwiązania. Za każde poprawnie wykonane zadanie student może zdobyć 5 punktów. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu najważniejsze pojęcia, metody i techniki związane z planowaniem, harmonogramowaniem i standaryzacją produkcji	I_W01; I_W04		
E2	wyzwania i potrzeby zarządzania produkcją wynikające z dynamiki zmian współczesnej cywilizacji	I_W06; I_W07		
Umiejętności: student potrafi				

E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych z planowaniem i harmonogramowaniem produkcji, prognozować popyt i podaż i racjonalnie zarządzać zasobami produkcyjnymi	I_U01; I_U04
E4	kompleksowo zaplanować proces produkcyjny wykorzystując dostępne zasoby ludzkie, materiałowe, techniczne, organizacyjne i finansowe	I_U07; I_U09
E5	wykorzystać założenia metody TWI w praktyce	I_U07; I_U09
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy przy planowaniu i standaryzowaniu produkcji	I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne testowo-opisowe	W
E2	zaliczenie pisemne testowo-opisowe	W
E3	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E4	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych	Ć
E5	opracowanie dokumentacji do standaryzacji pracy	Ć
E6	zaliczenie pisemne z zadaniami otwartymi; rozwiązywanie zadań problemowych; opracowanie dokumentacji do standaryzacji pracy	Ć
Literatura podstawowa	1	Jardzioch A., Kalinowski K., Klos S., Organizacja i planowanie produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2023.
	2	Pajak E., Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
	3	Kubik S., Wąsiel M. (red.), Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej, ProdPublishing.com, Wrocław 2010.
	4	Nadworny P., Planista produkcji: jak (w)prowadzić planowanie produkcji w firmie? Klucz do efektywności i sukcesu organizacji, Piotr Nadworny, b.m. 2025.
	5	Graupp P., Wrona R.J., Podręcznik TWI : doskonalenie niezbędnych umiejętności przełożonych, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010.
Literatura uzupełniająca	1	Kulińska E., Busławski A., Zarządzanie procesem produkcji, Difin, Warszawa 2019.
	2	Rogowski A., Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa 2023.
	3	Urban W., Rogowska P., Krawczyk-Dembicka E., Zarządzanie strumieniem wartości: źródło trwałych korzyści w organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2023.
	4	Szatkowski K., Inżynieria systemów produkcyjnych, CeDeWu, Warszawa 2025.
	5	Szelerski M.W., O utrzymaniu ruchu w zakładach produkcyjnych, Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno 2023.
Koordynator zajęć:		Data:
dr inż. Elżbieta Krawczyk		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania	
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa zajęć	Digital Twin	Kod	Z1zip6s.003
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	6
		Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027		
Zajęcia wprowadzające	-		

Cele zajęć

Praktyczne zapoznanie studentów z koncepcją cyfrowych bliźniaków oraz ich zastosowaniem w środowisku przemysłowym. Studenci poznają metody modelowania, analizy i integracji cyfrowych bliźniaków, a także nauczą się wykorzystywać narzędzia do ich projektowania, wdrażania i testowania. W ramach zajęć omawiane będą również sposoby integracji cyfrowych bliźniaków z systemami sterowania, monitorowania i diagnostyki procesów. Szczególny nacisk zostanie położony na praktyczne zastosowania technologii w automatyzacji, utrzymaniu ruchu i optymalizacji procesów przemysłowych oraz na analizę kierunków rozwoju i wpływu cyfrowych bliźniaków na nowoczesny przemysł.

Ramowe treści programowe

Tworzenie modeli geometrycznych obiektów technicznych oraz odwzorowanie ich zachowań fizycznych w środowisku cyfrowym. Pozyskiwanie i przetwarzanie danych z czujników, integracja danych rzeczywistych z modelem cyfrowego bliźniaka. Monitorowanie pracy obiektu oraz zagadnienia integracji cyfrowego bliźniaka z systemami sterowania i wizualizacji.

Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową		
	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych
			w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	0	0
	udziałem w innych formach zajęć	30	30
	przygotowaniem do bieżących zajęć	10	10
	wykonaniem projektu	10	10
	Razem godzin:	50	30
	Razem punktów ECTS:	2	1,3
			2,0

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		I_U02; I_U06; I_U08	I_K02

Cele i treści ramowe sformułował dr inż. Bogusław Hościło **Data:** 2026-05-05

Realizacja w roku akademickim 2028/2029

	Pracownia specjalistyczna
Treści programowe	1 Definicja i rola cyfrowego bliźniaka w systemie mechatronicznym, przegląd narzędzi do modelowania.
	2 Konfiguracja środowiska do budowy cyfrowego bliźniaka wybranego obiektu technicznego.
	3 Tworzenie modelu geometrycznego lub uproszczonego modelu 3D obiektu dla potrzeb Digital Twin.
	4 Odwzorowanie zachowań fizycznych w obiektach cyfrowych.
	5 Pozyskiwanie danych z czujników i przygotowanie ich do wykorzystania w modelu cyfrowym.
	6 Integracja danych rzeczywistych z modelem cyfrowego bliźniaka.
	7 Synchronizacja modelu CAD z obiektem fizycznym.
	8 Implementacja prostych algorytmów diagnostycznych w środowisku cyfrowego bliźniaka.
	9 Tworzenie scenariuszy awarii i testowanie reakcji modelu Digital Twin.
	10 Wykorzystanie cyfrowego bliźniaka do monitorowania stanu obiektu.
	11 Analiza odchyleń między pracą obiektu rzeczywistego a modelem cyfrowym.
	12 Optymalizacja wybranego parametru pracy układu na podstawie wyników symulacji.
	13 Integracja cyfrowego bliźniaka z układem sterowania, panelem HMI lub systemem nadrzędnym.
	14 Opracowanie miniwdrożenia Digital Twin dla przykładowego stanowiska laboratoryjnego.
	15 Zajęcia zaliczeniowe. Prezentacja i dokumentacja projektu cyfrowego bliźniaka wraz z oceną korzyści wdrożeniowych.

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ps metoda projektów; metoda problemowa			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ps projekt			
Warunki zaliczenia	Ps Osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się. Ocena: 5,0 od 90%; 4,5 od 80%; 4,0 od 70%; 3,5 od 60%; 3,0 od 50%			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystać wiedzę z zakresu technologii Digital Twin do sformułowania i rozwiązania problemu inżynierskiego, polegającego na budowie cyfrowego modelu wybranego obiektu technicznego		I_U02	
E2	zaplanować i przeprowadzić symulację komputerową z wykorzystaniem cyfrowego bliźniaka, a następnie zinterpretować pozyskane dane i wyciągnąć wnioski dotyczące pracy układu rzeczywistego		I_U06	
E3	dokonać krytycznej analizy i oceny funkcjonowania istniejącego systemu technicznego poprzez porównanie jego pracy z danymi generowanymi przez model Digital Twin		I_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznego myślenia i rozwiązywania nietypowych problemów technicznych pojawiających się podczas integracji danych rzeczywistych z modelami cyfrowych bliźniaków			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
E2	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
E3	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
E4	ocena projektu oraz zadań realizowanych na zajęciach	Ps		
Literatura podstawowa	1 Potrykus J. (oprac.), Poradnik mechatronika, Wydawnictwo REA, Warszawa 2015.			
	2 Pawlewski P., Cyfrowy bliźniak w zarządzaniu danymi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2025.			
	3 Jairo V., Chen Y.Q., Digital-twin-enabled smart control engineering: a framework and case studies, Springer, Cham 2023.			
Literatura uzupełniająca	1 Crespi N., Drobot A.T., Minerva R. (red.), The Digital Twin, Springer 2023.			
	2 Tao F., Zhang M., Nee A.Y.C, Digital Twin Driven Smart Manufacturing, Academic Press, 2019.			
	3 Vohra M. (red.), Digital Twin Technology: Fundamentals adn Applications, Scrivener Publishing LLC, 2023.			
Koordynator zajęć:	dr inż. Bogusław Hościło	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI		Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja		Profil kształcenia		ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Projektowanie i programowanie sterowników przemysłowych		Kod		Z1zip6s.004				
			Rodzaj zajęć		obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	15					15		Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od		2026/2027							
Zajęcia wprowadzające		-							
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z podstawowymi systemami automatyki przemysłowej. Poznanie zasad programowania sterowników przemysłowych PLC. Zdobywanie umiejętności dotyczących projektowania systemów automatyki wykorzystujących sterowniki przemysłowe. Poznanie zasad komunikacji sterowników PLC z systemami SCADA.							
Ramowe treści programowe		Podstawowe pojęcia, definicje oraz elementy związane z programowalnymi sterownikami przemysłowymi. Opis, struktura, charakterystyka konstrukcyjna i funkcjonalna sterowników przemysłowych, czujników oraz układów wykonawczych. Zapoznanie z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania oraz testowania systemów wykorzystujących sterowniki przemysłowe. Języki programowania sterowników przemysłowych. Tworzenie programów w językach graficznych i tekstowych. Opracowywanie algorytmów sterowania sekwencyjnego fragmentami procesów technologicznych lub układami wykonawczymi.							
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową							
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach			15	15				
	udziałem w innych formach zajęć			15	15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu			8					
	przygotowaniem do bieżących zajęć			6		6			
	wykonaniem projektu			6		6			
	Razem godzin:			50	30	27			
	Razem punktów ECTS:			2	1,3	1,1			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne				
			I_W02; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02				
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Kazimierz Dzierżek, prof. PB		Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim		2028/2029							
Treści programowe	Wykład								
	1 Wprowadzenie do automatyki przemysłowej i roli sterowników PLC w systemach produkcyjnych. (2h)								
	2 Budowa i zasada działania sterowników PLC. (2h)								
	3 Konfiguracja sprzętowa oraz sygnały I/O. (2h)								
	4 Czujniki i elementy wykonawcze w praktyce. (2h)								
	5 Podstawy programowania PLC i algorytmizacja. (2h)								
	6 Zaawansowane instrukcje i sterowanie sekwencyjne. (2h)								
	7 Komunikacja PLC oraz wizualizacja (SCADA/HMI). (2h)								
	8 Podsumowanie i zaliczenie. (1h)								
	Pracownia specjalistyczna								
	1 Obsługa środowiska inżynierskiego. (2h)								
	2 Konfiguracja sprzętowa i adresacja I/O. (2h)								
	3 Podstawy programowania w języku drabinkowym (LAD) - cz I. (2h)								
	4 Podstawy programowania w języku drabinkowym (LAD) - cz II. (2h)								
	5 Instrukcje pamięciowe i detekcja zboczy. (2h)								
	6 Obsługa układów czasowych (timery) i liczników. (2h)								
	7 Projektowanie sterowania sekwencyjnego. (2h)								
	8 Podsumowanie i zaliczenie. (1h)								
Metody dydaktyczne		W wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną							

(realizacja stacjonarna)	Ps	metoda projektów; metoda problemowa		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	kolokwium pisemne		
	Ć	projekt		
Warunki zaliczenia	W	Osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się. Ocena: 5,0 od 90%; 4,5 od 80%; 4,0 od 70%; 3,5 od 60%; 3,0 od 50%.		
	Ć	Osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się. Ocena: 5,0 od 90%; 4,5 od 80%; 4,0 od 70%; 3,5 od 60%; 3,0 od 50%.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	architekturę, budowę oraz zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych PLC, a także wybrane zagadnienia z zakresu systemów technicznych, czujników i układów wykonawczych stosowanych w automatyce przemysłowej i Przemysłe 4.0	I_W02; I_W05		
E2	metody pomiaru oraz analizy sygnałów elektrycznych i nieelektrycznych pozyskiwanych z czujników obiektowych, a także zasady ich wczytywania i przetwarzania przez sterowniki przemysłowe	I_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystując metody analityczne dokonać krytycznej analizy i interpretacji danych pochodzących z dokumentacji technicznej i opisów procesów technologicznych		I_U08	
E4	zaprojektować, opracować i wdrożyć algorytmy sterowania sekwencyjnego dla procesów produkcyjnych przy użyciu odpowiednich narzędzi inżynierskich		I_U06	
E5	wykorzystać posiadaną wiedzę do konfiguracji, programowania i testowania sterowników przemysłowych PLC oraz ich komunikacji		I_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z automatyzacją procesów			I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	ocena kolokwium zaliczeniowego	W		
E2	ocena kolokwium zaliczeniowego	W		
E3	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
E4	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
E5	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
E6	ocena opracowania wykonywanych na zajęciach zadań i projektu	Ps		
Literatura podstawowa	1	Gilewski T., Szkoła programisty PLC: język LAD w programowaniu sterowników przemysłowych: zaprogramuj linię technologiczną spełniającą wymogi bezpieczeństwa, Helion, Gliwice 2018.		
	2	Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.		
	3	Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.		
Literatura uzupełniająca	1	Gilewski T., Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku SCL, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2015.		
	2	Solnik W., Zajda Z., Sieć Profibus DP w praktyce przemysłowej. Przykłady zastosowań, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.		
	3	Kacprzak S., Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.		
	4	Daniluk A., RS 232C: praktyczne programowanie, Wydanie III, Helion, Gliwice 2014.		
	5	Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.		
	6	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.		
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Kazimierz Dzierżek, prof. PB		Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Integracja systemów automatyzacji i robotyzacji							Kod	Z1zip6s.005		
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6		
	30				15			Punkty ECTS	4		
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				

Cele zajęć	Zrozumienie roli procesów automatyzacji i robotyzacji we współczesnym środowisku produkcyjnym oraz potrzeby ich integracji. Poznanie zagadnień związanych z identyfikacją i modelowaniem podstawowych elementów automatyki, klasyfikacją, budową robotów przemysłowych i ich integracją z rzeczywistymi operacjami. Student dzięki poznaniu wymienionych zagadnień nabiera umiejętności samodzielnego doboru i oceny elementów służących automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych oraz doskonali się w zakresie kompetencji związanych z rozwiązywaniem złożonych problemów inżynierskich.

Ramowe treści programowe	Wprowadzenie do integracji systemów automatyzacji i robotyzacji w środowisku przemysłowym. Podstawy teorii sygnałów w kontekście komunikacji między urządzeniami automatyki i robotami. Klasyfikacja oraz struktury układów sterowania. Opis układów automatyki z wykorzystaniem transmitancji. Budowa, analiza i przekształcanie schematów blokowych jako narzędzi projektowania zintegrowanych systemów sterowania. Ocena jakości i stabilności układów regulacji w systemach współpracujących oraz metody korekcji. Przegląd regulatorów stosowanych w zintegrowanych aplikacjach przemysłowych. Źródła sygnałów w systemach zintegrowanych – czujniki pomiarowe oraz ich rola w wymianie danych między podsystemami. Integracja elementów wykonawczych: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych i hybrydowych w ramach jednego systemu sterowania. Budowa i współdziałanie zespołów funkcjonalnych w zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemach produkcyjnych: układy sterowania, manipulacji, transportu, orientacji, mocowania oraz systemy wykonawcze i diagnostyczne. Układy zabezpieczające i systemy bezpieczeństwa. Elementy logiki sterowania w kontekście integracji (logika przekątnikowa, PLC, systemy cyfrowe). Podstawy projektowania zintegrowanych systemów automatyki i robotyki z uwzględnieniem komunikacji przemysłowej. Wprowadzenie do robotyki przemysłowej w kontekście integracji z systemami automatyki. Wykorzystanie oprogramowania inżynierskiego do projektowania, symulacji oraz testowania zintegrowanych systemów sterowania (MES, HMI, SCADA, systemy robotyczne). Praktyczne wykorzystanie sterowników przemysłowych, czujników oraz elementów wykonawczych w zintegrowanych systemach automatyki i robotyzacji. Programowanie sterowników przemysłowych z uwzględnieniem komunikacji między urządzeniami. Tworzenie programów sterujących w językach graficznych i tekstowych zgodnie ze standardami przemysłowymi. Opracowywanie algorytmów sterowania sekwencyjnego dla zintegrowanych procesów technologicznych oraz stanowisk zrobotyzowanych. Diagnostyka, testowanie oraz optymalizacja działania zintegrowanych systemów automatyki i robotyzacji.

Inne informacje	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową

	Nakład pracy studenta związany z:		
	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
Wyliczenie:	udziałem w wykładach	30	30
	udziałem w innych formach zajęć	15	15
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	15	
	przygotowaniem do bieżących zajęć	40	40
	Razem godzin:	100	55
	Razem punktów ECTS:	4	2,2

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	I_W02; I_W05	I_U02; I_U06; I_U08	I_K02

Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz, dr inż. Łukasz Budzyński	Data:	2026-05-05

Realizacja w roku akademickim	2028/2029

Wykład	
1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w tematykę wykładu. Pojęcia podstawowe - mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja.
2	Klasyfikacja układów sterowania. Struktura funkcjonalna układów regulacji automatycznej i sterowania.
3	Podstawy teorii sygnałów - pojęcie sygnału, modele i przykłady sygnałów, układy ciągłe i dyskretnie.
4	Podstawy robotyki. Klasyfikacja manipulatorów i robotów. AGV i AMR. Generacje robotów.
5	Robotyzacja w Polsce i na świecie. Przegląd typowych zastosowań robotów. Budowa i główne elementy składowe robotów.

Treści programowe	6	Parametry opisujące manipulatory i roboty. Liczba stopni swobody. Ruchliwość, manewrowość. Strefy i klasy ruchu. Powtarzalność i dokładność. Notacja Denavita-Hartenberga. Transformacja prosta i odwrotna.		
	7	Opis elementów liniowych układów automatyki - równanie ruchu, transmitancja. Budowa i przekształcanie schematów blokowych.		
	8	Pojęcie jakości układów automatycznej regulacji i sposoby korekcji.		
	9	Regulatory: dobór i strojenie. Zjawisko windup.		
	10	Źródła sygnałów w układach sterowania i regulacji – czujniki pomiarowe. Układy zabezpieczające.		
	11	Budowa, działanie i sterowanie w układach napędów hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i hybrydowych.		
	12	Budowa i współdziałanie zespołów funkcjonalnych w zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemach produkcyjnych: układy sterowania, manipulacji, transportu, orientacji, mocowania oraz systemy wykonawcze i diagnostyczne.		
	13	Elementy logiki sterowania w kontekście integracji (logika przekaźnikowa, PLC, systemy cyfrowe). Elementy algebry Boole'a. Funkcje i elementy logiczne. Tablice Karnaugh'a.		
	14	Integracja systemów sterowania (MES, HMI, SCADA, systemy robotyczne).		
	15	Zaliczenie wykładu.		
	Pracownia specjalistyczna			
	1	Zagadnienia wprowadzające. Zasady zaliczenia. Zasady BHP przy pracy na stanowiskach komputerowych.		
	2	Zapoznanie z oprogramowaniem do programowania oraz symulacji pracy automatyki.		
	3	Programowanie przemysłowych sterowników logicznych - język LAD/SCL.		
	4	Kombinacje układy sterowania automatyką przemysłową.		
5	Sekwencyjne układy sterowania automatyką przemysłową.			
6	Funkcjonalność i obsługa wybranych rozwiązań technicznych systemów transportowych.			
7	Funkcjonalność i obsługa wybranych rozwiązań technicznych systemów sortujących.			
8	Tworzenie oraz obsługa systemów HMI.			
9	Automatyzacja wybranej linii produkcyjnej - część 1.			
10	Automatyzacja wybranej linii produkcyjnej - część 2.			
11	Automatyzacja procesów montażu przy użyciu robota przemysłowego - część 1.			
12	Automatyzacja procesów montażu przy użyciu robota przemysłowego - część 2.			
13	Wykorzystanie regulatorów PID w automatyce przemysłowej - część 1.			
14	Wykorzystanie regulatorów PID w automatyce przemysłowej - część 2.			
15	Zaliczenie pracowni specjalistycznej.			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
	Ps	symulacje komputerowe; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną		
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi		
	Ps	kolokwium; ocena sprawozdań		
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	Ps	Ocena z pracowni specjalistycznej jest średnią ocen ze sprawozdań oraz kolokwium. Za sprawozdania i kolokwium można uzyskać po 15 pkt (łącznie 30 punktów). Zaliczenie przedmiotu wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich elementów oceny. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu pojęć automatyki i robotyki	I_W02		

E2	w stopniu zaawansowanym systemy techniczne, zautomatyzowane i zrobotyzowane procesy i techniki wytwórcze	I_W02
E3	strukturę zautomatyzowanych linii produkcyjnych oraz przepływ informacji w procesach przemysłowych	I_W02; I_W05
Umiejętności: student potrafi		
E4	analizować proces produkcyjny, identyfikować i wskazać miejsca do implementacji automatyzacji oraz robotyzacji	I_U02; I_U08
E5	zautomatyzować elementy procesu realizacji wyrobu oraz dobrać system robotyczny	I_U02; I_U06
E6	przygotować i przedstawić raporty poświęcone wynikom realizacji zadania inżynierskiego	I_U06; I_U08
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E7	kreatywnego myślenia i radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów praktycznych z zakresu automatyzacji i robotyzacji	I_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W
E2	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W
E3	zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi oraz otwartymi	W
E4	kolokwium; ocena sprawozdań	Ps
E5	kolokwium; ocena sprawozdań	Ps
E6	ocena sprawozdań	Ps
E7	ocena sprawozdań	Ps
Literatura podstawowa	1 Domińczuk J., Kost G.G., Łebkowski P., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.	
	2 Gola A., Kost G.G., Zając J., Integracja zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów wytwarzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.	
	3 Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S., Dyczkowski R., Siwek M., Robotyzacja i automatyzacja: Przemysł 4.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.	
	4 Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R., Automatyzacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, Wydawnictwo WNT, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.	
	5 Hawrylak J., Języki programowania sterowników PLC: LAD, FBD, SCL, STL: ćwiczenia dla początkujących, Helion, Gliwice 2024.	
Literatura uzupełniająca	1 Domińczuk J., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych: ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2024.	
	2 Kabziński J., Teoria sterowania: projektowanie układów regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.	
	3 Kosior A., Teoria maszyn i podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.	
	4 Nowak M., Podstawy Automatyki, ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2024.	
	5 Petrakov Y., Gladskiy M., Theory of automatic control for mechanical engineering, LAP LAMBERT Academic Publ., Beau Bassin 2021.	
	6 Hawrylak J., Język GRAFCET w przykładach: programowanie sterowników PLC, Helion, Gliwice 2024.	
Koordynator zajęć:	dr inż. Krzysztof Łukaszewicz	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Human resources in science and technology					Kod	Z1zip6s.101		
						Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	30							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od		2026/2027							
Zajęcia wprowadzające		-							
Cele zajęć		The aim of the course is to develop students' skills in talent management within a dynamic scientific and technological environment. Students gain knowledge of effective methods for attracting, engaging, and supporting the development of highly qualified specialists, taking into account the impact of artificial intelligence and the growing importance of soft skills. Particular emphasis is placed on building effective communication, collaboration in interdisciplinary and international teams, and the development of leadership competencies. The course prepares students to work in modern organizations, highlighting the importance of flexibility, creativity, and adaptability in human capital management.							
Ramowe treści programowe		Future competencies and professional development. Motivating and engaging employees. Leadership and styles of managing people. Communication and teamwork. New models of work and their impact on organizations. Ethics and responsibility in people management.							
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową							
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach					30	30		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu					20			
	Razem godzin:					50	30	0	
	Razem punktów ECTS:					2	1,2	0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W01; I_W06; I_W07		I_K03; I_K05
Cele i treści ramowe sformułował		dr Anna Tomaszuk, dr Anna Wasiluk					Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim		2028/2029							
		Wykład							
1	Introduction to the course syllabus and assessment requirements for the lecture. Introduction to human capital management in science and technology (human capital as a key resource in a knowledge-based economy, the impact of technological change on the labor market and professional competencies).								
2	Future competencies in a dynamic work environment (key skills and their importance for professional development – flexibility, creativity, critical thinking, self-directed learning and continuous development – learning strategies, lifelong learning, the impact of technology on education and knowledge acquisition) - part I.								
3	Future competencies in a dynamic work environment (key skills and their importance for professional development – flexibility, creativity, critical thinking, self-directed learning and continuous development – learning strategies, lifelong learning, the impact of technology on education and knowledge acquisition) - part II.								
4	Employee development and motivation (career path planning and competency development – individual development plans, talent management, motivating and engaging employees – factors influencing engagement, building job satisfaction) - part I.								
5	Employee development and motivation (career path planning and competency development – individual development plans, talent management, motivating and engaging employees – factors influencing engagement, building job satisfaction) - part II.								
6	Mentoring and coaching as methods supporting development – the role of the mentor and coach, building developmental relationships.								
7	Leadership and team management (leadership styles and their impact on team effectiveness – situational and adaptive leadership, managing multi-generational and interdisciplinary teams – collaboration and integration, building engagement and responsibility within teams – the role of the leader, delegation, motivation) - part I.								

Treści programowe

8	Leadership and team management (leadership styles and their impact on team effectiveness – situational and adaptive leadership, managing multi-generational and interdisciplinary teams – collaboration and integration, building engagement and responsibility within teams – the role of the leader, delegation, motivation) - part II.
9	Communication and collaboration in the workplace (effective communication as the foundation of cooperation – active listening, feedback, transparent communication, conflict resolution strategies – negotiation methods, mediation, the impact of cultural and generational diversity on collaboration) - part I.
10	Communication and collaboration in the workplace (effective communication as the foundation of cooperation – active listening, feedback, transparent communication, conflict resolution strategies – negotiation methods, mediation, the impact of cultural and generational diversity on collaboration) - part II.
11	New work models and their impact on human capital management (flexible forms of employment and work organization – hybrid work, freelancing, job sharing, the impact of technology on work processes – digital communication tools, work-life balance, employee well-being) - part I.
12	New work models and their impact on human capital management (flexible forms of employment and work organization – hybrid work, freelancing, job sharing, the impact of technology on work processes – digital communication tools, work-life balance, employee well-being) - part II.
13	Social responsibility and ethics in people management (the importance of ethics in professional relationships – integrity, transparency in decision-making, organizational responsibility toward employees and society – CSR, equality and diversity policies, challenges related to the implementation of new technologies) - part I.
14	Social responsibility and ethics in people management (the importance of ethics in professional relationships – integrity, transparency in decision-making, organizational responsibility toward employees and society – CSR, equality and diversity policies, challenges related to the implementation of new technologies) - part II.
15	Course summary and lecture assessment.

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	interactive lecture; problem-based lecture; lecture with multimedia presentation
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	interactive lecture; problem-based lecture; lecture with multimedia presentation on MsTeams platform
Forma zaliczenia	W	written assessment – test-based and open-ended questions
Warunki zaliczenia	W	91–100% – very good (5.0); 81–90% – good plus (4.5); 71–80% – good (4.0); 61–70% – satisfactory plus (3.5); 51–60% – satisfactory (3.0); below 51% – fail (2.0).

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	in-depth knowledge of key processes and interdependencies related to human capital management, including strategies for developing employee competencies and methods of team motivation	I_W01		
E2	methods and techniques of interpersonal communication, including in conditions of crisis, conflict, and change, and their importance for effective collaboration and team management	I_W07		
E3	in-depth understanding of the conditions and course of HR processes, including recruitment, onboarding, motivation, performance evaluation, and the development of employee competencies and talents, as well as their impact on organizational management	I_W01; I_W07		
E4	fundamental dilemmas of contemporary civilization, including those related to management, with particular emphasis on diversity management	I_W06		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	responsible performance of professional roles related to people management, including adherence to professional ethics and requiring the same from others			I_K03
E6	thinking and acting in an entrepreneurial manner while respecting the principles of sustainable development in human capital management			I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	written assessment		W	
E2	written assessment		W	
E3	written assessment		W	
E4	written assessment		W	

E5	written assessment	W
E6	written assessment	W
Literatura podstawowa	1	Kacprzak M., Król A., Wielewska I., Tul-Krzyszczak A., Wyzwania dla zarządzania kapitałem ludzkim w erze Przemysłu 4.0, CeDeWu, Warszawa 2024.
	2	Morawski M., Jagoda A., Jędrzejczyk W., Cyfryzacja zarządzania zasobami ludzkimi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2024.
	3	Piowar-Sulej K., Bąk-Grabowska D., Grzesik K., Zając C., Zrównoważone Zarządzanie Zasobami Ludzkimi: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023.
Literatura uzupełniająca	1	Martocchio J.J., Human Resource Management, Pearson Education, Harlow 2019.
	2	Armstrong M., Taylor S., Armstrong's handbook of human resource management practise, Kogan Page, London 2020.
	3	Leatherbarrow C., Fletcher J., Introduction to human resource management: a guide to HR in practice, Kogan Page, London 2019.
	4	Bassett-Jones N., Strategic human resource management: a system approach, Routledge/Taylor & Francis Group, London, New York 2023.
Koordynator zajęć:		dr Anna Tomaszuk
Data:		2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Humanressourcen in Wissenschaft und Technik					Kod		Z1zip6s.102			
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		6	
		30							Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od					2026/2027							
Zajęcia wprowadzające					-							
Cele zajęć		Ziel des Kurses ist die Entwicklung von Fähigkeiten im Talentmanagement in einem dynamischen wissenschaftlichen und technologischen Umfeld. Die Studierenden erwerben Wissen über effektive Methoden der Rekrutierung, Engagement und Unterstützung der Entwicklung hochqualifizierter Fachkräfte, unter Berücksichtigung des Einflusses von Künstlicher Intelligenz und der wachsenden Bedeutung von Soft Skills. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Aufbau effektiver Kommunikation, der Zusammenarbeit in interdisziplinären und internationalen Teams sowie der Entwicklung von Führungskompetenzen. Der Kurs bereitet die Studierenden auf die Arbeit in modernen Organisationen vor und betont die Bedeutung von Flexibilität, Kreativität und Anpassungsfähigkeit im Management von Humanressourcen.										
Ramowe treści programowe		Kompetenzen der Zukunft und berufliche Entwicklung. Motivation und Engagement der Mitarbeitenden. Führung und Managementstile. Kommunikation und Zusammenarbeit in Teams. Neue Arbeitsmodelle und deren Einfluss auf die Organisation. Ethik und Verantwortung im Humanressourcenmanagement.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					30		30			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu					20					
		Razem godzin:					50		30		0	
		Razem punktów ECTS:					2		1,2		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							I_W01; I_W06; I_W07				I_K03; I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Anna Tomaszuk, dr Anna Wasiluk					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim					2028/2029							
Wykład												
1		Einführung der Studierenden in die Kursbeschreibung und die Bedingungen für den erfolgreichen Abschluss der Vorlesung. Einführung in das Humanressourcenmanagement in Wissenschaft und Technologie (Humanressourcen als Schlüsselressource in der wissensbasierten Wirtschaft, Einfluss technologischer Veränderungen auf den Arbeitsmarkt und berufliche Kompetenzen) - T. 1.										
2		Einführung in das Humanressourcenmanagement in Wissenschaft und Technologie (Humanressourcen als Schlüsselressource in der wissensbasierten Wirtschaft, Einfluss technologischer Veränderungen auf den Arbeitsmarkt und berufliche Kompetenzen) - T. 2.										
3		Kompetenzen der Zukunft in einem dynamischen Arbeitsumfeld (Schlüsselkompetenzen und deren Bedeutung für die berufliche Entwicklung – Flexibilität, Kreativität, kritisches Denken, Selbstbildung und kontinuierliche Entwicklung – Lernstrategien, lebenslanges Lernen, Einfluss der Technologie auf Bildungsformen und Wissensvermittlung).										
4		Entwicklung und Motivation der Mitarbeitenden (Karriereplanung und Kompetenzentwicklung – individuelle Entwicklungspläne, Talentmanagement, Motivation und Engagement der Mitarbeitenden – Faktoren, die das Engagement beeinflussen, Aufbau von Arbeitszufriedenheit, Mentoring und Coaching als unterstützende Methoden der Entwicklung – die Rolle des Mentors und Coaches, Aufbau von Entwicklungsbeziehungen) - T. 1.										
5		Entwicklung und Motivation der Mitarbeitenden (Karriereplanung und Kompetenzentwicklung – individuelle Entwicklungspläne, Talentmanagement, Motivation und Engagement der Mitarbeitenden – Faktoren, die das Engagement beeinflussen, Aufbau von Arbeitszufriedenheit, Mentoring und Coaching als unterstützende Methoden der Entwicklung – die Rolle des Mentors und Coaches, Aufbau von Entwicklungsbeziehungen) - T. 2.										

Treści programowe

6	Entwicklung und Motivation der Mitarbeitenden (Karriereplanung und Kompetenzentwicklung – individuelle Entwicklungspläne, Talentmanagement, Motivation und Engagement der Mitarbeitenden – Faktoren, die das Engagement beeinflussen, Aufbau von Arbeitszufriedenheit, Mentoring und Coaching als unterstützende Methoden der Entwicklung – die Rolle des Mentors und Coaches, Aufbau von Entwicklungsbeziehungen) - T. 3.
7	Führung und Teammanagement (Führungsstile und deren Einfluss auf die Team-Effektivität – situative und adaptive Führung, Management von interdisziplinären und multigenerationalen Teams – Zusammenarbeit und Integration, Aufbau von Engagement und Verantwortung im Team – die Rolle des Führers, Aufgaben delegieren, Motivation) - T. 2.
8	Führung und Teammanagement (Führungsstile und deren Einfluss auf die Team-Effektivität – situative und adaptive Führung, Management von interdisziplinären und multigenerationalen Teams – Zusammenarbeit und Integration, Aufbau von Engagement und Verantwortung im Team – die Rolle des Führers, Aufgaben delegieren, Motivation) - T. 3.
9	Kommunikation und Zusammenarbeit im Arbeitsumfeld (effektive Kommunikation als Grundlage der Zusammenarbeit – aktives Zuhören, Feedback, klare Kommunikation, Konfliktlösungsstrategien – Verhandlungsmethoden, Mediation, Einfluss kultureller und generationeller Vielfalt auf die Zusammenarbeit – verschiedene Arbeits- und Kommunikationsstile) - T. 1.
10	Kommunikation und Zusammenarbeit im Arbeitsumfeld (effektive Kommunikation als Grundlage der Zusammenarbeit – aktives Zuhören, Feedback, klare Kommunikation, Konfliktlösungsstrategien – Verhandlungsmethoden, Mediation, Einfluss kultureller und generationeller Vielfalt auf die Zusammenarbeit – verschiedene Arbeits- und Kommunikationsstile) - T. 2.
11	Neue Arbeitsmodelle und deren Einfluss auf das Humanressourcenmanagement (flexible Beschäftigungsformen und Arbeitsorganisation – hybrides Arbeiten, Freelancing, Job Sharing, Einfluss der Technologie auf die Arbeitsweise – digitale Kommunikations- und Arbeitsorganisationstools, Work-Life-Balance, das Wohlbefinden der Mitarbeitenden) - T. 1.
12	Neue Arbeitsmodelle und deren Einfluss auf das Humanressourcenmanagement (flexible Beschäftigungsformen und Arbeitsorganisation – hybrides Arbeiten, Freelancing, Job Sharing, Einfluss der Technologie auf die Arbeitsweise – digitale Kommunikations- und Arbeitsorganisationstools, Work-Life-Balance, das Wohlbefinden der Mitarbeitenden) - T. 2.
13	Gesellschaftliche Verantwortung und Ethik im Humanressourcenmanagement (Bedeutung der Ethik in beruflichen Beziehungen – Ehrlichkeit, Transparenz in Entscheidungen, Verantwortung der Organisation gegenüber Mitarbeitenden und Gesellschaft – CSR, Gleichstellungs- und Diversitätspolitik, Herausforderungen bei der Einführung neuer Technologien – Automatisierung und zwischenmenschliche Beziehungen) - T. 1.
14	Gesellschaftliche Verantwortung und Ethik im Humanressourcenmanagement (Bedeutung der Ethik in beruflichen Beziehungen – Ehrlichkeit, Transparenz in Entscheidungen, Verantwortung der Organisation gegenüber Mitarbeitenden und Gesellschaft – CSR, Gleichstellungs- und Diversitätspolitik, Herausforderungen bei der Einführung neuer Technologien – Automatisierung und zwischenmenschliche Beziehungen) - T. 2.
15	Zusammenfassung des Kurses und Vorbereitung auf das Abschluss. Schriftliche Leistungskontrolle.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W interaktiver Vortrag; problemorientierter Vortrag; Vortrag mit multimedialer Präsentation
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W interaktiver Vortrag; problemorientierter Vortrag; Vortrag mit multimedialer Präsentation MS Teams
Forma zaliczenia	W schriftliche Leistungskontrolle - Auswahlaufgaben und offene Fragen
Warunki zaliczenia	W Die Note 3,0 wird nach Erreichen einer Mindestpunktzahl von 50 % vergeben. Die Endnote wird basierend auf der erreichten Punktzahl wie folgt berechnet: 0-49 % der Punkte entsprechen der Note 2,0; 50-59 % der Punkte führen zur Note 3,0; 60-69 % ergeben die Note 3,5; 70-79 % entsprechen der Note 4,0; 80-89 % führen zur Note 4,5 und 90-100 % der Punkte resultieren in der Bestnote 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	in fortgeschrittenem Maße die Schlüsselprozesse und Zusammenhänge im Bereich des Humanressourcenmanagements, einschließlich Strategien zur Entwicklung der Mitarbeiterkompetenzen und Methoden zur Motivation des Teams	I_W01		
E2	Methoden und Techniken der interpersonellen Kommunikation, einschließlich in Krisen-, Konflikt- und Veränderungssituationen, sowie deren Bedeutung für eine effektive Zusammenarbeit und das Teammanagement	I_W07		

E3	in fortgeschrittenem Maße die Bedingungen und den Ablauf von Personalprozessen, einschließlich Rekrutierung, beruflicher Eingliederung, Motivation, Bewertung sowie der Entwicklung von Kompetenzen und Talenten der Mitarbeiter, sowie deren Einfluss auf das Organisationsmanagement	I_W01; I_W07
E4	die grundlegenden Dilemmata der modernen Zivilisation, einschließlich derjenigen im Zusammenhang mit dem Management, mit besonderem Fokus auf Diversity Management	I_W06
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	der verantwortungsvollen Wahrnehmung beruflicher Rollen im Bereich des Personalmanagements, einschließlich der Einhaltung berufsethischer Grundsätze und deren Einfordern von anderen	I_K03
E6	des unternehmerischen Denkens und Handelns unter Beachtung der Grundsätze der nachhaltigen Entwicklung im Personalmanagement	I_K05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	schriftliche Leistungskontrolle	W
E2	schriftliche Leistungskontrolle	W
E3	schriftliche Leistungskontrolle	W
E4	schriftliche Leistungskontrolle	W
E5	schriftliche Leistungskontrolle	W
E6	schriftliche Leistungskontrolle	W
Literatura podstawowa	1 Kacprzak M., Król A., Wielewska I., Tul-Krzyszczak A., Wyzwania dla zarządzania kapitałem ludzkim w erze Przemysłu 4.0, CeDeWu, Warszawa 2024.	
	2 Morawski M., Jagoda A., Jędrzejczyk W., Cyfryzacja zarządzania zasobami ludzkimi, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2024.	
	3 Piwowar-Sulej K., Bąk-Grabowska D., Grzesik K., Zajac C., Zrównoważone Zarządzanie Zasobami Ludzkimi: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023.	
Literatura uzupełniająca	1 Richter N., Hohlbein E., Prinz C., Shared Leadership: Führung im Tandem erfolgreich umsetzen. Zeitschrift Führung und Organisation, v. 94, n. 1, s. 10–15, 2025. DOI 10.34156/0722-7485-2025-1-10. (https://research-ebSCO-com.bazy.pb.edu.pl/linkprocessor/plink?id=126bd4e7-64bf-3701-90d8-5f24fd2a1d86)	
	2 Musil K., Müller-Christensen B., Die Folgen von mehr Empowerment und Zusammenarbeit: Eine linguistische Analyse auf der mittleren Managementebene. Zeitschrift Führung und Organisation, v. 93, n. 6, 2024, s. 384–388. DOI 10.34156/0722-7485-2024-6-384. (https://research-ebSCO-com.bazy.pb.edu.pl/linkprocessor/plink?id=df2b8d8e-f5b8-3d56-a085-613bffbdd3ff)	
	3 Garnitz J., Schaller D., Selleng N., Arbeitswelt im Wandel: Herausforderungen des Arbeitskräftemangels und die Dynamik des hybriden Arbeitens. ifo Schnelldienst, v. 77, n. 1, 2024, s. 49–54. (https://research-ebSCO-com.bazy.pb.edu.pl/linkprocessor/plink?id=45610364-c4ac-37c1-bc67-186b8be62ed0)	
Koordynator zajęć:	dr Anna Wasiluk	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Obieralny blok seminariów dyplomowych I						Kod		Z1zip6s.201			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6			
	30							Punkty ECTS		3		
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć							Przeprowadzenie studentów przez pierwszą fazę przygotowania pracy dyplomowej inżynierskiej zgodnie z wymogami uczelnianymi oraz metodyką prowadzenia prac naukowo-wdrożeniowych. Seminarium służy wsparciu merytorycznemu oraz organizacyjnemu na wszystkich etapach przygotowania pracy dyplomowej na pierwszym z dwóch semestrów przewidzianych na jej przygotowywanie.					
Ramowe treści programowe							Czym jest praca inżynierska? Praca inżynierska na tle innych prac. Typowy problem inżynierski, metody badawcze wspierające rozwiązywanie zagadnień inżynierskich. Struktura treści pracy. Zasady przygotowania pracy inżynierskiej. Dobór i krytyka źródeł. Wymagania edycyjne wobec pracy dyplomowej.					
Inne informacje							treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju					
							zajęcia kształtują umiejętności praktyczne					
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach						0	0				
	udziałem w innych formach zajęć						30	30		30		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						25			25		
	przygotowaniem prezentacji						10			10		
	przygotowaniem wystąpienia na seminarium						10			10		
	Razem godzin:						75	30		75		
	Razem punktów ECTS:						3	1,2		3,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
								I_U01; I_U04; I_U05; I_U10; I_U11; I_U13; I_U14	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował			dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB				Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Treści programowe							Seminarium					
							1	Omówienie karty zajęć i warunków zaliczenia, plan pracy na seminarium, specyfika pracy seminaryjnej, założenia prac dyplomowych inżynierskich.				
							2	Problem inżynierski, wyjaśnienia i omówienie na przykładach.				
							3	Ocena wspólna problemów inżynierskich podejmowanych przez uczestników I.				
							4	Ocena wspólna problemów inżynierskich podejmowanych przez uczestników II.				
							5	Ocena wspólna problemów inżynierskich podejmowanych przez uczestników III.				
							6	Podział treści pracy dyplomowej, sposób formułowania celów pracy, metody badawcze.				
							7	Prezentacja i wspólna dyskusja nad pełnymi konspektami prac uczestników I.				
							8	Prezentacja i wspólna dyskusja nad pełnymi konspektami prac uczestników II.				
							9	Prezentacja i wspólna dyskusja nad pełnymi konspektami prac uczestników III.				
							10	Wytyczne pisania prac dyplomowych na Wydziale Inżynierii Zarządzania.				
							11	Dobór źródeł, sposoby poszukiwania źródeł; wymagania edycyjne.				
							12	Ocena postępu pracy nad pracami dyplomowymi I.				
							13	Czym jest krytyka źródeł literaturowych?				
							14	Ocena postępu pracy nad pracami dyplomowymi II.				
							15	Podsumowanie osiągniętych efektów uczenia się.				

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	S	prezentacja multimedialna; zespołowa analiza dokumentów; prezentacje studentów; dyskusja propozycji tematycznych; objaśnianie zgłaszanych problemów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	S	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych
Warunki zaliczenia	S	Za zademonstrowanie posiadania określonej tematyki badawczej, sformułowanego celu pracy oraz przygotowanie przeglądu literaturowego badanego tematu student może otrzymać maksymalnie po 5 punktów. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze schematem: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5; 91-100% - 5,0.
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
	Umiejętności: student potrafi	
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych ze sferą zarządzania i inżynierii produkcji	I_U01
E2	właściwie dobierać źródła, analizować pozyskane informacje, budować narracje służące wykazaniu słuszności postawionych założeń związanych z obszarem zarządzania produkcją oraz wykorzystywać odpowiednie do tego metody i narzędzia	I_U04; I_U05; I_U10; I_U11
E3	organizować i kierować procesem pozyskiwania informacji służących pogłębionemu rozumieniu zagadnień związanych z zarządzaniem produkcją	I_U13; I_U14
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
E4	krytycznej oceny źródeł branżowych i naukowych, a także krytycznej oceny uzyskanych efektów podczas przygotowywania pracy dyplomowej	I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S
E2	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S
E3	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S
E4	ocena prezentacji indywidualnych zagadnień tematycznych	S
Literatura podstawowa	1	Lisiński M., Szarucki M., Metody badawcze w naukach o zarządzaniu i jakości, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.
	2	Glinka B., Czakon W., Podstawy badań jakościowych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.
	3	Crewell J.W., Projektowanie badań naukowych: metody jakościowe, ilościowe i mieszane, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013.
	4	Burek J., Poradnik dyplomanta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2001.
	5	Pawlik K., Zenderowski R., Dyplom z Internetu: jak korzystać z Internetu pisząc prace dyplomowe?, CeDeWu, Warszawa 2015.
Literatura uzupełniająca	1	Detyna B., Matuszek J., Szołtysek J., Praca dyplomowa inżynierska, magisterska, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2018.
	2	Dudziak A., Żejmo A., Redagowanie prac dyplomowych. Wskazówki metodyczne dla studentów, Difin, Warszawa 2008.
	3	Żółtowski B., Żółtowski M., Poradnik kreatywnego twórcy: seminarium dyplomowe, prace dyplomowe, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016.
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Rachunek kosztów i opłacalność w produkcji					E	Kod	Z1zip6s.301			
								Rodzaj zajęć	obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6		
		15	30							Punkty ECTS	4	
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							-					
Cele zajęć		Przekazanie studentom specjalistycznej wiedzy z zakresu rachunku kosztów w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa produkcyjnego. Przedstawienie źródeł informacji wpływających na poprawność i kalkulację kosztu wytworzenia produktu gotowego i produkcji niezakończonych. Umiejętność analizy kosztów w zależności od rodzaju produkcji. Zapoznanie z narzędziami budżetowania i narzędziami oceny rentowności.										
Ramowe treści programowe		Rachunek kosztów z wyszczególnieniem miejsc powstania kosztów. Źródła pozyskania danych o strukturze kosztów w przedsiębiorstwie. Ujęcie i obliczenia kosztów materiałów, środków trwałych i pracy. Kalkulacja kosztu wytworzenia produktu w różnych wariantach. Optymalizacja i rachunek decyzyjny (analiza make or buy w praktyce inżynierskiej, optymalizacja portfela zamówień przy ograniczonych zasobach). Zarządzanie kosztami – Analiza ABC, target costing, rachunek kosztów cyklu życia produktu. Próg rentowności.										
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						15	15			
		udziałem w innych formach zajęć						30	30		30	
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć						4	4			
		przygotowaniem do egzaminu						15				
		przygotowaniem do bieżących zajęć						36			36	
		Razem godzin:						100	49		66	
Razem punktów ECTS:						4	2,0		2,6			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								I_W01; I_W07; I_W08	I_U07		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr Izabela Stalończyk						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2028/2029										
Treści programowe		Wykład										
		1 Prezentacja informacji o zajęciach i warunkach zaliczenia.										
		2 Rachunek kosztów na tle nauk o rachunkowości.										
		3 Źródła informacji i dane wyjściowe.										
		4 Koszty a wydatki - klasyfikacja.										
		5 Koszty materiałów, środków trwałych i pracy.										
		6 Koszty pośrednie i bezpośrednie.										
		7 Pomiar kosztów i podstawowe kalkulacje kosztów.										
		8 Optymalizacja i rachunek decyzyjny.										
		9 Nowoczesne metody zarządzania kosztami, część 1.										
		10 Nowoczesne metody zarządzania kosztami, część 2.										
		11 Inżynieria finansowa w produkcji.										
		12 Ekonomika jakości.										
		13 Ilościowy i wartościowy próg rentowności.										
		14 Dźwignia operacyjna finansowa i połączona.										
		15 Podsumowanie omówionych zagadnień.										
				Ćwiczenia audytoryjne								
1 Wprowadzenie do zajęć, omówienie warunków zaliczenia, podstawowe pojęcia w rachunku kosztów.												
2 Analiza przepływów w przedsiębiorstwie produkcyjnym - koszty i wydatki.												
		3 Ewidencja kosztów pracy, materiałów i środków trwałych - kwalifikacja i rozliczanie.										

	4	Kalkulacja kosztu wytworzenia, część 1.
	5	Kalkulacja kosztu wytworzenia, część 2.
	6	Analiza "Make or Buy".
	7	Kolokwium I.
	8	Optymalizacja portfela zamówień.
	9	Activity Based Costing.
	10	Target Costing i rachunek cyklu życia produktu.
	11	Rachunek kosztów cyklu życia produktu.
	12	Finansowanie i zakup linii produkcyjnej - porównanie dostępnych źródeł finansowania.
	13	Ilościowy i wartościowy próg rentowności.
	14	Interpretacja efektu dźwigni operacyjnej, finansowej i połączonej.
	15	Kolokwium II.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny testowy
	Ć	dwa kolokwia z zadaniami otwartymi
Warunki zaliczenia	W	Ocena ustalana jest na podstawie egzaminu pisemnego testowego. Ostateczna ocena jest ustalana na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta. Punkty przyznane za poszczególne odpowiedzi są sumowane i przeliczane na ocenę końcową zgodnie z przyjętą skalą ocen: 90-100% ocena bardzo dobra (5,0), 89-80 % ocena dobry plus (4,5), 79-70% ocena dobra (4,0), 60-69% ocena dostateczny plus (3,5), 50-59% ocena dostateczna (3,0), poniżej 50% ocena niedostateczna (2,0).
	Ć	O ocenie pozytywnej zajęć decyduje liczba punktów uzyskanych z dwóch kolokwii (z każdego minimum 50% łącznej liczby punktów). 90-100% ocena bardzo dobra (5,0), 89-80 % ocena dobry plus (4,5), 79-70% ocena dobra (4,0), 60-69% ocena dostateczny plus (3,5), 50-59% ocena dostateczna (3,0), poniżej 50% ocena niedostateczna (2,0). Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się oraz obecność na zajęciach.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu koncepcje rachunku kosztów przedsiębiorstwa produkcyjnego	I_W01		
E2	znaczenie metod optymalizacji kosztów w kontekście funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego	I_W07; I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania problemów z zakresu optymalizacji kosztów produkcyjnych		I_U07	
E4	prawidłowo wykorzystać metody kalkulacji kosztów w zależności od rodzaju produkcji		I_U07	
E5	zidentyfikować obszary procesu produkcyjnego warunkujące opłacalność ekonomiczną produkcji		I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu rachunku kosztów i opłacalności produkcji			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny testowy		W	
E2	egzamin pisemny testowy		W	
E3	kolokwium		Ć	
E4	kolokwium		Ć	
E5	kolokwium		Ć	
E6	kolokwium		Ć	

Literatura podstawowa	1	Sadkowski W., Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów w teorii i studiach przypadków: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2025.
	2	Rutkowska J., Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza: zadania, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2023.
	3	Stronczek A., Krajewska S., Rachunek kosztów: kluczowe zagadnienia w teorii i przykładach, Difin, Warszawa 2024.

Literatura uzupełniająca	4	Czaja-Cieszyńska H., Kocharński K., Lulek A., Łazarczyk D., Sadowska B., Sprawozdawczy rachunek kosztów w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa, CeDeWu, Warszawa 2025.		
	1	Kowalak R., Zaawansowana rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów: teoria, przykłady i zadania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2023.		
	2	Kubacka M., Rachunek kosztów klienta w kreowaniu wartości przedsiębiorstwa, CeDeWu, Warszawa 2023.		
	3	Venkataraman R.R., Pinto J.K., Cost and value management in projects, John Wiley&Sons, New Jersey 2023.		
Koordynator zajęć:		dr Izabela Stalończyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć		Przygotowanie i ocena efektywności inwestycji produkcyjnych					E		Kod	Z1zip6s.302	
									Rodzaj zajęć		obieralne
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
		15	30						Punkty ECTS	4	
Program obowiązuje od							2026/2027				
Zajęcia wprowadzające							-				
Cele zajęć		Zrozumienie roli efektywnego wykorzystania środków inwestycyjnych. Poznanie metod i zasad organizowania działalności inwestycyjnej w przedsiębiorstwie oraz skutecznego i sprawnego planowania przedsięwzięć inwestycyjnych w obszarze działalności produkcyjnej. Nabycie umiejętności prowadzenia rachunku efektywności i dokonywania ocen różnych wariantów przedsięwzięć inwestycyjnych. Opanowanie zasad modelowania wariantów inwestycyjnych i optymalizacji ich wyboru. Dokonywanie oceny ryzyka w inwestowaniu.									
Ramowe treści programowe		Podstawowe pojęcia dotyczące inwestycji i inwestowania. Rodzaje inwestycji, ich rola w rozwoju przedsiębiorstwa. Cykl życia przedsięwzięcia inwestycyjnego, fazy i etapy procesu inwestycyjnego. Organizacja i główni uczestnicy procesu inwestycyjnego. Studium możliwości i studium wykonalności. Źródła finansowania zadań inwestycyjnych przedsiębiorstwa. Faza przygotowawcza projektów inwestycyjnych, tworzenie i wstępny wybór wariantów inwestycyjnych. Podstawowe zasady planowania zadań inwestycyjnych. Uwarunkowania wyboru lokalizacji inwestycji. Metodyka wyceny kosztów i efektów inwestycji produkcyjnych. Rachunek efektywności i ekonomiczna efektywność inwestycji. Statyczne i dynamiczne metody oceny projektów inwestycyjnych. Kryteria wyboru optymalnego wariantu realizacji inwestycji. Identyfikacja głównych zagrożeń realizacyjnych, identyfikacja i klasyfikacja ryzyka. Szacowanie, ocena jakościowa i ilościowa ryzyka inwestycji, tworzenie macierzy ryzyka. Metody postępowania z ryzykiem projektów inwestycyjnych i jego monitorowanie.									
Inne informacje		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych
		udziałem w wykładach					15		15		
		udziałem w innych formach zajęć					30		30		30
		udziałem w egzaminie organizowanym poza planem zajęć					4		4		
		przygotowaniem do egzaminu					15				
		przygotowaniem do bieżących zajęć					36				36
		Razem godzin:					100		49		66
		Razem punktów ECTS:					4		2,0		2,6
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
							I_W01; I_W07; I_W08		I_U07		I_K01
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Andrzej Daniluk					Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim							2028/2029				
							Wykład				
1		Zajęcia organizacyjne. Omówienie efektów uczenia się i sposobu zaliczenia wykładu (zasad przeprowadzenia egzaminu). Wprowadzenie w tematykę wykładu.									
2		Pojęcie inwestycji i inwestowania w ujęciu ekonomicznym i zarządczym. Cechy charakterystyczne przedsięwzięć inwestycyjnych (czas, ryzyko, wyrzeczenie konsumpcji). Aspekt funkcjonalny, finansowy i rzeczowy inwestycji.									
3		Podział przedsięwzięć inwestycyjnych według kryterium przedmiotowego. Istota, cele i poziom ryzyka inwestycji odtworzeniowych, modernizacyjnych i rozwojowych. Inwestycje produkcyjne jako czynnik wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstwa.									
4		Planowanie przebiegu projektu inwestycyjnego – główne etapy. Zalety i ograniczenia wykresów Gantta. Metody planowania sieciowego – CPM i PERT – istota i efekty zastosowania.									
5		Opis elementów struktury przedsięwzięcia inwestycyjnego. Zawartość faz w cyklu życia projektu inwestycyjnego (faza przedinwestycyjna, realizacyjna, eksploatacyjna). Studium możliwości i studium wykonalności (feasibility study) – zakres i rola w decyzjach inwestycyjnych.									

Treści programowe

6	Struktura nakładów kapitałowych projektu w fazie przedrealizacyjnej i przedprodukcyjnej. Nakłady na rzeczowe składniki majątku trwałego. Pojęcie kapitału obrotowego i jego znaczenie w finansowaniu inwestycji produkcyjnych.
7	Czynniki wpływające na wybór źródeł finansowania projektów inwestycyjnych. Wewnętrzne i zewnętrzne źródła finansowania inwestycji – istota, zalety i wady. Średni ważony koszt kapitału (WACC).
8	Istota rachunku efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Metody statyczne oceny inwestycji: okres zwrotu (OZ) i księgowa stopa zwrotu (ARR) – istota, zalety i wady.
9	Metody dynamiczne oceny inwestycji – NPV i IRR – istota, zalety i wady. Porównanie NPV i IRR jako kryteriów decyzyjnych. Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (MIRR) oraz wskaźnik rentowności (PI) w ocenie efektywności inwestycji – istota, obszary wykorzystania, zalety i wady.
10	Pojęcie ryzyka inwestycji a niepewność. Etapy w procesie zarządzania ryzykiem. Klasyfikacja źródeł i obszarów ryzyka inwestycji produkcyjnych.
11	Metody identyfikacji ryzyka inwestycji (listy kontrolne, burza mózgów, metoda delficka, analiza dokumentacji i danych historycznych). Metody szacowania ryzyka (oczekiwana wartość pieniężna, metody sieciowe, metody symulacyjne).
12	Metody oceny ryzyka w finansowej analizie inwestycji: wartość oczekiwana NPV, analiza wrażliwości, metoda drzewa decyzyjnego, stopa dyskontowa uwzględniająca ryzyko.
13	Ocena jakościowa ryzyka (skale opisowe, klasy ryzyka, priorytetyzacja zagrożeń). Ocena ilościowa (rachunek prawdopodobieństwa, EMV, analiza rozkładów wyników). Macierz ryzyka – konstrukcja i interpretacja.
14	Metody postępowania z ryzykiem (unikanie, redukcja, transfer, akceptacja). Monitorowanie ryzyka w trakcie realizacji inwestycji.
15	Rola zarządzania ryzykiem w zwiększaniu efektywności i bezpieczeństwa inwestycji produkcyjnych.
Ćwiczenia audytoryjne	
1	Prezentacja karty zajęć i warunków zaliczenia. Podstawowe pojęcia z zakresu inwestycji. Cechy i klasyfikacja przedsięwzięć inwestycyjnych.
2	Analiza przypadków – rodzaje inwestycji w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Planowanie przebiegu projektu inwestycyjnego – ćwiczenia z budowy harmonogramów Gantta. Identyfikacja ścieżki krytycznej dla wybranego projektu inwestycyjnego.
3	Wykorzystanie metod planowania sieciowego – CPM i PERT. Rozwiązywanie zadań z wyznaczania ścieżki krytycznej i buforów czasowych projektu inwestycyjnego.
4	Analiza cyklu życia projektu inwestycyjnego. Planowanie struktury nakładów kapitałowych – ćwiczenia obliczeniowe na przykładach projektów produkcyjnych.
5	Analiza i ocena przykładowego studium wykonalności projektu inwestycyjnego. Interpretacja zawartości dokumentu.
6	Wycena nakładów inwestycyjnych – ćwiczenia obliczeniowe. Określanie zapotrzebowania na kapitał obrotowy netto w projekcie produkcyjnym.
7	Źródła finansowania inwestycji – analiza przypadków. Obliczanie kosztu poszczególnych źródeł kapitału oraz WACC dla przykładowych projektów inwestycyjnych.
8	Rachunek efektywności inwestycji – metody statyczne. Obliczanie OZ i ARR dla przykładowych projektów.
9	Metody dynamiczne – obliczanie NPV dla projektów o różnych profilach przepływów pieniężnych. Analiza wpływu stopy dyskontowej na NPV. Wyznaczanie IRR.
10	Obliczanie MIRR i wskaźnika PI. Porównanie wyników, przykłady konfliktu rankingów. Wybór optymalnego wariantu inwestycji.
11	Identyfikacja i klasyfikacja ryzyka w projekcie produkcyjnym. Opracowanie rejestru ryzyk z wykorzystaniem list kontrolnych i burzy mózgów.
12	Jakościowa ocena ryzyka – budowa macierzy ryzyka dla projektu inwestycyjnego. Priorytetyzacja zagrożeń. Analiza scenariuszowa.
13	Ilościowa ocena ryzyka – analiza wrażliwości NPV na zmianę kluczowych parametrów projektu. Wyznaczanie zmiennych krytycznych inwestycji.
14	Metoda drzewa decyzyjnego i oczekiwana wartość pieniężna (EMV) w ocenie ryzyka projektów inwestycyjnych. Ćwiczenia obliczeniowe i interpretacja wyników.
15	Prezentacje i obrona projektów grupowych. Kolokwium. Zaliczenie zajęć.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć ćwiczenia audytoryjne: analiza tekstów z dyskusją, zadania obliczeniowe; metoda projektów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną

Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami testowymi oraz otwartymi		
	Ć	kolokwium; projekt praktyczny i jego obrona; zadania cząstkowe		
Warunki zaliczenia		Egzamin pisemny z wykładu ma formę testu z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Za każdą poprawną odpowiedź student może zdobyć 1 punkt. Wystawienie oceny odbywa się na podstawie następującego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
	W			
Warunki zaliczenia		Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się ocena z wykonania projektu praktycznego, średnia ocen z zadań cząstkowych oraz ocena z kolokwium. Za zadania cząstkowe i kolokwium można uzyskać po 15 punktów (łącznie 30 punktów). Za projekt praktyczny można uzyskać łącznie 20 punktów (poprawne wykonanie i uzasadnienie opracowania wszystkich części projektu - 12 punktów oraz terminowa realizacja poszczególnych części projektu - 8 punktów). Zaliczenie zajęć wymaga pozytywnego zaliczenia wszystkich składowych elementów oceny.		
	Ć	Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - 3,0; 61%-70% całkowitej liczby punktów - 3,5; 71%-80% całkowitej liczby punktów - 4,0; 81%-90% całkowitej liczby punktów - 4,5; 91%-100% całkowitej liczby punktów - 5,0.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	złożone: ekonomiczne, techniczne i środowiskowe uwarunkowania działalności inwestycyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego, w tym pojęcia i zasady z zakresu rachunku efektywności inwestycji, źródeł finansowania oraz zarządzania ryzykiem w procesie inwestycyjnym	I_W07		
E2	zasady planowania, przygotowania i oceny ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych jako podstawy decyzji o rozwoju przedsiębiorstwa produkcyjnego, w tym uczestników i strukturę cyklu inwestycyjnego oraz metody oceny efektywności inwestycji	I_W01; I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	przygotować, zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej inwestycji produkcyjnej jako podstawy decyzji o rozwoju przedsiębiorstwa; opracować i przedstawić w atrakcyjnej formie raport z oceny projektu inwestycyjnego		I_U07	
E4	dokonać interpretacji wyników rachunku efektywności inwestycji i oceny ryzyka, świadomego dostrzegania ograniczeń stosowanych metod i przyjmowanych założeń przy podejmowaniu złożonych decyzji inwestycyjnych		I_U07	
E5	identyfikować i klasyfikować ryzyko projektu inwestycyjnego, przeprowadzić jego ocenę jakościową i ilościową z wykorzystaniem wybranych podejść, a także dobrać właściwe metody postępowania z ryzykiem		I_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dostępnych informacji dotyczących przygotowania oraz oceny efektywności inwestycji produkcyjnych; rozwiązywania problemów praktycznych związanych z decyzjami inwestycyjnymi z wykorzystaniem specjalistycznej wiedzy oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną oceną analizowanych przedsięwzięć			I_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin pisemny	W		
E2	egzamin pisemny	W		
E3	kolokwium; ocena projektu praktycznego	Ć		
E4	kolokwium; ocena zadań cząstkowych	Ć		
E5	kolokwium; ocena projektu praktycznego	Ć		
E6	obrona i ocena projektu praktycznego	Ć		
Literatura podstawowa	1	Felis P., Kopiec M., Metody i procedury w ocenie inwestycji rzeczowych, Difin, Warszawa 2023.		
	2	Głodziński E., Efektywność w zarządzaniu projektami: wymiary, koncepcje, zależności, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.		
	3	Pastusiak R., Ocena efektywności inwestycji, CeDeWu, Warszawa 2023.		

Literatura uzupełniająca	4	Postuła M., Cieślík R. (red.), Projekty inwestycyjne. Finansowanie, budżetowanie, ocena efektywności, Difin, Warszawa 2016.		
	1	Banaś J., Rzepka B., Ocena efektywności inwestycji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2019.		
	2	Postuła M., Chmielewska A., Cieślík R., Lipski M., Projekty inwestycyjne: jak nie wpaść w pułapkę (nie)zrównoważonego rozwoju, Difin, Warszawa 2023.		
	3	Pyszka A., Istota efektywności. Definicje i wymiary, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach Nr 230, 2015, s. 13-25.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Andrzej Daniluk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Badania rynku							Kod	Z1zip6s.401				
								Rodzaj zajęć	obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6				
	15	15						Punkty ECTS	2				
Program obowiązuje od	2026/2027												
Zajęcia wprowadzające	-												
Cele zajęć	Zajęcia umożliwiają nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania i realizacji badań rynku. Ich celem jest przygotowanie studentów do pozyskiwania, analizy i interpretacji danych rynkowych oraz ich wykorzystania w procesie podejmowania decyzji zarządczych. Przedmiot kształtuje umiejętności formułowania problemów i celów badawczych, planowania procesu badawczego, doboru metod i narzędzi badawczych, w tym konstruowania kwestionariuszy i doboru próby, a także analizy danych ilościowych i identyfikacji trendów konsumenckich. Ponadto rozwija kompetencje w zakresie opracowywania wyników, formułowania wniosków i rekomendacji oraz prezentowania rezultatów badań z wykorzystaniem odpowiednich technik wizualizacji i zasad etyki badań.												
Ramowe treści programowe	Teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z projektowaniem i realizacją badań rynku. Etapy procesu badawczego, metody i techniki badań jakościowych i ilościowych, zasady konstruowania narzędzi badawczych oraz zasady doboru próby. Projekt badawczy obejmujący formułowanie problemu i celów, dobór metod i narzędzi, przygotowanie badania (w tym CAWI), analizę danych ilościowych oraz opracowanie wyników, wniosków i rekomendacji. Prezentacja i obrona rezultatów projektu.												
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach							15	15				
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							8					
	przygotowaniem do bieżących zajęć							12		12			
	Razem godzin:							50	30	27			
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	1,1			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
								I_W01; I_W06	I_U03; I_U10	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. Katarzyna Krot, prof. PB							Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2028/2029												
Treści programowe	Wykład												
	1 Przedstawienie karty zajęć i warunków zaliczenia. Pojęcie badań rynku. Etyka w badaniach rynku.												
	2 Etapy procesu badawczego. Projektowanie i realizacja badań rynku. Cele badań rynkowych.												
	3 Badania wtórne. Analiza trendów konsumenckich.												
	4 Rodzaje, metody i techniki badań rynkowych - badania jakościowe.												
	5 Rodzaje, metody i techniki badań rynkowych - badania ilościowe.												
	6 Zasady budowy kwestionariusza - część I.												
	7 Zasady budowy kwestionariusza - część II.												
	8 Konstrukcja skal pomiarowych i ich możliwości analityczne.												
	9 Wielkość próby badawczej i metody doboru w badaniach ilościowych - część I.												
	10 Wielkość próby badawczej i metody doboru w badaniach ilościowych - część II.												
	11 Zasady wizualizacji danych.												
	12 Badania rynku w internecie.												
	13 Eksperyment i badania niereaktywne w badaniach rynku.												
	14 Analiza sentymentu.												
	15 Zaliczenie pisemne.												
		Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Organizacja pracy na zajęciach. Zagadnienia wprowadzające.												
	2 Wybór problemu badawczego oraz formułowanie celów i pytań badawczych.												
	3 Projekt badania rynku: dobór metod badawczych i próby badawczej.												
4 Planowanie procesu badawczego i opracowanie harmonogramu realizacji badań.													
5 Analiza trendów konsumenckich.													

	6	Opracowanie założeń do badania ilościowego.
	7	Weryfikacja narzędzi badawczych (do badania ilościowego) - część I.
	8	Weryfikacja narzędzi badawczych (do badania ilościowego) - część II.
	9	Przygotowanie badania CAWI.
	10	Analiza danych ilościowych.
	11	Analiza danych ilościowych.
	12	Opracowanie wyników badań ilościowych.
	13	Opracowanie wniosków i rekomendacji.
	14	Prezentacja i omówienie wyników projektu badawczego - część 1.
	15	Prezentacja i obrona wyników projektu - część 2, podsumowanie zajęć.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia audytoryjne; metoda projektów; praca w grupach
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład problemowy; wykład konwersatoryjny; wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi i otwartymi
	Ć	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie przez studenta z zaliczenia pisemnego co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen z zaliczenia pisemnego: 91-100% pkt. – bardzo dobry (5,0), 81-90% pkt. – dobry plus (4,5), 71-80% pkt. – dobry (4,0), 61-70% pkt. – dostateczny plus (3,5), 51-60% pkt. – dostateczny (3,0), poniżej 51% pkt. – niedostateczny (2,0).
	Ć	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie przez studenta z zaliczenia pisemnego (projektu) oraz jego obrony co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen: 91-100% pkt. – bardzo dobry (5,0), 81-90% pkt. – dobry plus (4,5), 71-80% pkt. – dobry (4,0), 61-70% pkt. – dostateczny plus (3,5), 51-60% pkt. – dostateczny (3,0), poniżej 51% pkt. – niedostateczny (2,0).

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zasady metodyki badań rynku	I_W01		
E2	znaczenie badań rynku w kontekście wyzwań współczesnej gospodarki, w tym transformacji cyfrowej oraz ich rolę w podejmowaniu decyzji zarządczych	I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	realizować badania rynku obejmujące sformułowanie problemu badawczego, celów, pytań i hipotez, dobór metod i narzędzi badawczych oraz wykorzystywać ich wyniki w warunkach niepewności, presji czasu i ryzyka		I_U03	
E4	komunikować wyniki badań marketingowych z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii, obejmującej formułowanie problemów badawczych, analizę danych oraz prezentację wniosków i rekomendacji		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	uznania znaczenia wiedzy i jej wykorzystania w projektowaniu badań rynku oraz rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie pisemne	W
E2	zaliczenie pisemne	W
E3	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)	Ć
E4	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)	Ć
E5	ocena prac pisemnych (projektów badawczych)	Ć

Literatura podstawowa	1	Karcz-Czajkowska A., Nie wróżymy z fusów! Data driven business, czyli badania w biznesie i marketingu, Onepress, Gliwice 2026.
	2	Mazurek-Łopacińska K., Badania marketingowe: metody, nowe technologie i zastosowania w zarządzaniu przedsiębiorstwem, wydanie II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2025.
	3	Arora N., Chakraborty I., Nishimura Y., AI-human hybrids for marketing research: leveraging large language models (LLMs) as collaborators, Journal of Marketing, 2025, 89(2), s. 43–70.
	4	Lutostański M.J., Łebkowska A., Protasiuk M. (red.), Badanie rynku: jak zrozumieć konsumenta?, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
	5	Olejnik I., Kaczmarek M., Springer A., Badania jakościowe: metody i zastosowania, CeDeWu, Warszawa 2022.
	1	Li F., Larimo J., Leonidou L.C., Social media in marketing research: theoretical bases, methodological aspects, and thematic focus, Psychology & Marketing, 2023, 40(1), s. 124–145.

Literatura uzupełniająca

-
- 2 Stocchi L., Pourazad N., Michaelidou N., Tanusondjaja A., Harrigan P., Marketing research on mobile apps: past, present and future, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2022, 50(2), s. 195–225.
 - 3 Kozielski, R. (red.), *Wskaźniki marketingowe*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa 2022.
 - 4 Nunan D., Birks D.F., Malhotra N.K., *Marketing Research: Applied Insight*, Pearson Education, Harlow 2020.
-

Koordynator zajęć:

dr hab. Katarzyna Krot, prof. PB

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Decyzje rynkowe konsumentów							Kod	Z1zip6s.402				
								Rodzaj zajęć	obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6				
	15	15						Punkty ECTS	2				
Program obowiązuje od	2026/2027												
Zajęcia wprowadzające	-												
Cele zajęć	Wprowadzenie studentów w zagadnienia związane z zachowaniami konsumentów oraz mechanizmami podejmowania przez nich decyzji rynkowych. Studenci poznają podstawowe teorie i modele wyjaśniające procesy decyzyjne, co pozwoli na zrozumienie złożoności wyborów dokonywanych na rynku. Szczególny nacisk położony jest na identyfikację i analizę czynników ekonomicznych, społecznych i psychologicznych wpływających na decyzje zakupowe. Zajęcia rozwijają także umiejętność praktycznej analizy zachowań konsumentów oraz kształtują krytyczne i świadome podejście do zjawisk rynkowych.												
Ramowe treści programowe	Zagadnienia związane z zachowaniami konsumentów, w tym modele i procesy podejmowania decyzji oraz czynniki ekonomiczne, społeczne, psychologiczne i technologiczne wpływające na wybory rynkowe. Postawy i preferencje konsumentów oraz wpływ marketingu na decyzje zakupowe. Analiza zachowań w środowisku cyfrowym, w tym roli nowych technologii, mediów społecznościowych, nadmiaru wyboru oraz trendów, takich jak zrównoważona konsumpcja.												
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	udziałem w wykładach							15	15				
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15			
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							8					
	przygotowaniem do bieżących zajęć							12		12			
	Razem godzin:							50	30	27			
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	1,1			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
								I_W01; I_W06	I_U03; I_U10	I_K01			
Cele i treści ramowe sformułował	dr Krzysztof Stepaniuk							Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2028/2029												
Treści programowe	Wykład												
	1 Wprowadzenie do zachowań konsumentów - zagadnienia wprowadzające, część 1.												
	2 Wprowadzenie do zachowań konsumentów - zagadnienia wprowadzające, część 2.												
	3 Modele zachowań konsumentów - część 1.												
	4 Modele zachowań konsumentów - część 2.												
	5 Proces podejmowania decyzji konsumenckich - część 1.												
	6 Proces podejmowania decyzji konsumenckich - część 2.												
	7 Czynniki psychologiczne w decyzjach rynkowych konsumentów - część 1.												
	8 Czynniki psychologiczne w decyzjach rynkowych konsumentów - część 2.												
	9 Czynniki społeczne i kulturowe rynkowych decyzji konsumenckich - część 1.												
	10 Czynniki społeczne i kulturowe rynkowych decyzji konsumenckich - część 2.												
	11 Czynniki ekonomiczne decyzji rynkowych konsumentów.												
	12 Czynniki marketingowe decyzji rynkowych konsumentów.												
	13 Zachowania konsumentów w środowisku cyfrowym - część 1.												
	14 Zachowania konsumentów w środowisku cyfrowym - część 2.												
	15 Zaliczenie wykładu.												
		Ćwiczenia audytoryjne											
	1 Istota zachowań konsumentów i wprowadzenie do analizy decyzji - zagadnienia wprowadzające, część 1.												
	2 Istota zachowań konsumentów i wprowadzenie do analizy decyzji - zagadnienia wprowadzające, część 2.												
3 Mapowanie procesu decyzyjnego konsumenta - część 1.													
4 Mapowanie procesu decyzyjnego konsumenta - część 2.													
5 Identyfikacja różnorodnych czynników wpływu na decyzje rynkowe konsumentów - studia przypadków, część 1.													

	6	Identyfikacja różnorodnych czynników wpływu na decyzje rynkowe konsumentów - studia przypadków, część 2.
	7	Analiza zachowań konsumentów w warunkach nadmiaru wyboru - część 1.
	8	Analiza zachowań konsumentów w warunkach nadmiaru wyboru - część 2.
	9	Analiza wpływu społecznego dowodu słuszności na decyzje rynkowe konsumentów - część 1.
	10	Analiza wpływu społecznego dowodu słuszności na decyzje rynkowe konsumentów - część 2.
	11	Analiza wpływu instrumentów marketingowych na decyzje rynkowe konsumentów - część 1.
	12	Analiza wpływu instrumentów marketingowych na decyzje rynkowe konsumentów - część 2.
	13	Analiza zachowań konsumentów w środowisku cyfrowym - część 1.
	14	Analiza zachowań konsumentów w środowisku cyfrowym - część 2.
	15	Zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład; wykład problemowy
	Ć	ćwiczenia audytoryjne połączone z realizacją projektów cząstkowych
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład; wykład problemowy
Forma zaliczenia	W	zaliczenie testowe z pytaniami otwartymi
	Ć	wykonanie i udostępnienie w wersji elektronicznej projektów cząstkowych ze wszystkich tematów realizowanych w trakcie semestru
Warunki zaliczenia	W	Wynik końcowy wyrażany jest w procentach uzyskanych punktów względem maksymalnej liczby punktów. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 51% punktów. Poszczególne progi procentowe odpowiadające ocenom są następujące: 2,0 (niedostateczny): 0% – 50%; 3,0 (dostateczny): 51% – 60%; 3,5 (dostateczny plus): 61% – 70%; 4,0 (dobry): 71% – 80%; 4,5 (dobry plus): 81% – 90%; 5,0 (bardzo dobry): 91% – 100%
	Ć	Warunkiem zaliczenia jest wykonanie i udostępnienie w wersji elektronicznej wszystkich wymaganych raportów badawczych ze zrealizowanych projektów cząstkowych. Każdy raport zostanie oceniony w skali ocen od 2 (ocena negatywna) do 5 (najwyższa nota). Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie z każdego raportu oceny równej lub wyższej niż 3,0. Ocenę końcową stanowi średnia arytmetyczna z uzyskanych ocen cząstkowych w skali: 3,0-3,24 - 3,0; 3,25-3,74 - 3,5; 3,75-4,24 - 4,0; 4,25-4,74 - 4,5; ≥ 4,75 - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	modele oraz uwarunkowania podejmowania decyzji rynkowych przez konsumentów, w tym ich związek z analizą danych oraz współczesnymi zjawiskami społeczno-gospodarczymi	I_W01; I_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E2	analizować procesy decyzyjne konsumentów w warunkach zmienności i niepewności rynkowej oraz interpretować ich skutki dla funkcjonowania przedsiębiorstw		I_U03; I_U10	
E3	wykorzystywać dostępne informacje i źródła do oceny czynników wpływających na zachowania konsumentów oraz formułować wnioski na potrzeby praktyki gospodarczej		I_U03; I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznej oceny zjawisk rynkowych oraz odpowiedzialnego wykorzystywania wiedzy o zachowaniach konsumentów w działalności zawodowej			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe z pytaniami otwartymi	W
E2	przygotowanie projektów cząstkowych i wykonanie raportów	Ć
E3	przygotowanie projektów cząstkowych i wykonanie raportów	Ć
E4	przygotowanie projektów cząstkowych i wykonanie raportów	Ć

Literatura podstawowa	1	Xiaomei L., Aman I.U. (2026). From Clicks to Conscious Choices: Exploring Consumer Behavior in Adopting Social Commerce and its Role in Encouraging Consumption Behavior, Journal of the Knowledge Economy, 2026-03: https://link-springer-com.bazy.pb.edu.pl/article/10.1007/s13132-026-03229-7 [05.05.2026].
	2	Dar A.R., Gul M., The "less is better" paradox and consumer behaviour: a systematic review of choice overload and its marketing implications. Qualitative Market Research, 2025, 28(1), s. 122–145.
	3	Wilkins S., Ireland J.J., Hazzam J., Megicks P., Service contract type and consumer choice behavior: the contributory roles of perceived value, brand reputation and consumer incentives. Marketing Intelligence & Planning, 2024, 42(2), s. 373–392.
	1	Ławreszuk M., Świadomy konsument: kształtowanie i różnice świadomości konsumenckiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2025.

Literatura uzupełniająca

-
2	Wang Z., The influence of AI on consumer behavior: Shaping choices and preferences in the digital marketplaces, Systems and Soft Computing, 2025, 7, 200397.
3	Begho T., Liu S., Does social proof and herd behaviour drive food choices of consumers? British Food Journal (1966), 2024, 126(3), s. 1050–1064.
-

Koordynator zajęć:

dr Krzysztof Stepaniuk

Data:

2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Podstawy prawne i organizacyjne prowadzenia firmy						Kod	Z1zip7n.001	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	8	8						Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Zapoznanie studentów z zasadami podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach gospodarki rynkowej. Ukształtowanie umiejętności poruszania się w regulacjach prawnych dotyczących przedsiębiorczości. Przygotowanie do samodzielnego i świadomego organizowania oraz zarządzania firmą.								
Ramowe treści programowe	Zagadnienia dotyczące podstaw przedsiębiorczości, rejestracji i rozpoczęcia działalności gospodarczej, form prawnych prowadzenia działalności gospodarczej, zakończenia działalności, umów w obrocie gospodarczym, ochrony prawnej przedsiębiorcy, organizacji i zarządzania firmą.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						8	8	
	udziałem w innych formach zajęć						8	8	8
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8		
	przygotowaniem do bieżących zajęć						16		16
	przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						10		10
	Razem godzin:						50	16	34
	Razem punktów ECTS:						2	0,6	1,4
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
						I_W06; I_W07; I_W08	I_U03; I_U10; I_U13	I_K03; I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował			dr Marcin Jurewicz			Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim						2029/2030			
Wykład									
1 Omówienie informacji organizacyjnych, zagadnienia wprowadzające; przedsiębiorczość i jej znaczenie.									
2 Pojęcie działalności gospodarczej; źródła prawa gospodarczego; otoczenie prawne przedsiębiorstwa.									
3 Rejestracja i rozpoczęcie działalności gospodarczej; formy organizacyjno-prawne działalności; jednoosobowa działalność gospodarcza, spółka cywilna.									
4 Spółki osobowe (jawna, partnerska, komandytowa, komandytowo-akcyjna).									
5 Spółki kapitałowe (z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjna, prosta spółka akcyjna).									
6 Umowy w obrocie gospodarczym; prawna odpowiedzialność przedsiębiorcy.									
7 Ochrona prawna przedsiębiorcy; organizacja i zarządzanie firmą; zakończenie działalności gospodarczej.									
8 Zaliczenie wykładu.									
Ćwiczenia audytoryjne									
1 Omówienie informacji organizacyjnych, zagadnienie wprowadzające; działalność gospodarcza - rozwiązywanie kazuś.ów.									
2 Podejmowanie i wykonywanie działalności gospodarczej; jednoosobowa działalność gospodarcza, spółka cywilna - rozwiązywanie kazuś.ów.									
3 Spółki osobowe - rozwiązywanie kazuś.ów.									
4 Spółki kapitałowe - rozwiązywanie kazuś.ów.									
5 Analizowanie wzorów pism i umów w obrocie gospodarczym - część 1.									
6 Analizowanie wzorów pism i umów w obrocie gospodarczym - część 2.									
7 Umowy w obrocie gospodarczym; ochrona prawna przedsiębiorcy - rozwiązywanie kazuś.ów.									

	8	Kolokwium i zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	rozwiązywanie kasusów; analiza wzorów pism i umów w obrocie gospodarczym
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie opisowe
	Ć	kolokwium; rozwiązywanie kasusów
Warunki zaliczenia	W	Ocena końcowa wynika z sumy punktów uzyskanych przez studenta na zaliczeniu opisowym: 5,0-9 pkt., 4,5-8 pkt., 4,0-7 pkt.; 3,5 - 6 pkt., 3,0-4-5 pkt., 2,0-poniżej 4 pkt.
	Ć	Ocena końcowa wynika z sumy punktów uzyskanych przez studenta na kolokwium: 5,0-9 pkt., 4,5-8 pkt., 4,0-7 pkt.; 3,5 - 6 pkt., 3,0-4-5 pkt., 2,0-poniżej 4 pkt. Ponadto, studenci uzyskują „plusy” za prawidłowe rozwiązania kasusów podczas ćwiczeń. Zdobyte co najmniej 50% możliwych do uzyskania „plusów” wpływa na podwyższenie oceny z zaliczenia ćwiczeń o ½ oceny, zaś 75% możliwych do uzyskania „plusów” – o 1 ocenę.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	dylematy prawne i organizacyjne towarzyszące prowadzeniu działalności gospodarczej we współczesnej gospodarce oraz wyjaśnia ich znaczenie dla: kształtowania ram prawnych prowadzenia firmy, wyboru form organizacyjno-prawnej działalności gospodarczej oraz odpowiedzialności przedsiębiorcy wobec państwa, rynku i społeczeństwa	I_W06		
E2	prawne uwarunkowania działalności zawodowej i gospodarczej oraz wyjaśnia znaczenie tych uwarunkowań dla bezpiecznego i zgodnego z prawem funkcjonowania firmy oraz wykonywania działalności zawodowej	I_W07		
E3	zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w szczególności: istotę i rolę przedsiębiorczości w gospodarce rynkowej, etapy zakładania i prowadzenia własnej działalności gospodarczej, dostępne formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw oraz kryteria ich wyboru w zależności od skali i charakteru działalności, uwarunkowania prawne i organizacyjne wpływające na rozwój firmy oraz wyjaśnia ich znaczenie dla planowania, uruchamiania i rozwoju własnej działalności gospodarczej w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami prawa	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E4	wykorzystywać posiadaną wiedzę prawną i organizacyjną do rozwiązywania typowych problemów związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej		I_U03	
E5	komunikować się z otoczeniem społeczno gospodarczym, poprawnie posługując się pojęciami prawnymi i organizacyjnymi związanymi z prowadzeniem działalności gospodarczej, formułując jasne i zrozumiałe wypowiedzi pisemne i ustne dotyczące funkcjonowania przedsiębiorstwa, procesów organizacyjnych oraz wymagań formalno prawnych, interpretując i wyjaśniając zagadnienia techniczne i organizacyjne w kontekście prawnym osobom o różnym poziomie wiedzy specjalistycznej		I_U10	
E6	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową w zakresie zadań związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, w szczególności: rozdzielać zadania i odpowiedzialności wynikające z prawnych i organizacyjnych uwarunkowań funkcjonowania przedsiębiorstwa, współdziałać z innymi osobami w ramach zespołów roboczych, w tym zespołów międzyfunkcyjnych i interdyscyplinarnych (np. łączących aspekty prawne, organizacyjne, techniczne i ekonomiczne), uczestniczyć w zespołowym podejmowaniu decyzji dotyczących zakładania i prowadzenia firmy, z poszanowaniem obowiązujących przepisów prawa i zasad organizacji pracy, skutecznie komunikować się i współpracować z członkami zespołu, aby realizować wspólne zadania i cele przedsiębiorstwa		I_U13	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E7	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, w szczególności działania zgodnego z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami uczciwego obrotu gospodarczego.			I_K03

E8	wypełniania zobowiązań społecznych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, w szczególności: uwzględniania interesu publicznego w działalności przedsiębiorstwa oraz podejmowanych decyzjach organizacyjnych i gospodarczych oraz inicjowania i współorganizowania działań sprzyjających rozwojowi społecznemu, gospodarczemu i środowiskowemu, zgodnych z obowiązującymi przepisami prawa	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie opisowe	W
E2	zaliczenie opisowe	W
E3	zaliczenie opisowe	W
E4	kolokwium; rozwiązywanie kasusów	Ć
E5	kolokwium; rozwiązywanie kasusów	Ć
E6	kolokwium; rozwiązywanie kasusów	Ć
E7	kolokwium; rozwiązywanie kasusów	Ć
E8	kolokwium	Ć
Literatura podstawowa	1	Katner W. (red.), Prawo gospodarcze i handlowe, Wolters Kluwer, Warszawa 2023.
	2	Gneta B. (red.), Prawo handlowe dla ekonomistów, Wolters Kluwer, Warszawa 2019.
	3	Myszewski J. M., Jakość kosztuje. Studium zarządzania sprawnością procesów organizacji, Poltext, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	1	Byłok F., Krzyżowska E., Odzimek T. (red.), Ludzie - przedsiębiorstwa - instytucje. Wielowymiarowość współczesnego zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2023.
	2	Ablewicz J. Prawo gospodarcze publiczne w pigułce, C. H. Beck, Warszawa 2021.
	3	Ambroziak D., Wekselberg V., Wasilewski J., Pięć wymiarów człowieka. Jak zrozumieć siebie, własnych pracowników i zwiększyć efektywność działania firmy, Novae Res, Gdynia 2023.
Koordynator zajęć:		dr Marcin Jurewicz
		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Człowiek, technologia i etos inżyniera			Kod		Z1zip7n.002			
				Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	16							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Umożliwienie studentom refleksji nad relacją człowieka i technologii w perspektywie filozoficznej, etycznej i społecznej, ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzialności zawodowej inżyniera. Przygotowanie przyszłych inżynierów do świadomego i odpowiedzialnego uczestnictwa w projektowaniu, wdrażaniu i zarządzaniu technologiami.								
Ramowe treści programowe	Humanistyczny wymiar działalności inżynierskiej. Filozofia techniki – podstawowe idee i nurty. Technika jako element cywilizacji. Człowiek w świecie nowoczesnych technologii. Etyka – podstawowe koncepcje i ich znaczenie dla inżyniera. Etyka decyzji inżynierskich. Etos i odpowiedzialność zawodu inżyniera. Humanizacja pracy w środowisku produkcyjnym. Odpowiedzialność ekologiczna inżyniera. Przyszłość człowieka i technologii.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						16	16	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						34		
	Razem godzin:						50	16	0
	Razem punktów ECTS:						2	0,6	0,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							I_W07		I_K03; I_K04
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Elżbieta Krawczyk						Data:	2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim	2029/2030								
Treści programowe	Wykład								
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w zagadnienia relacji człowieka z techniką i technologią.							
	2	Humanistyczny wymiar działalności inżynierskiej. Filozofia techniki – podstawowe idee i nurty.							
	3	Technika jako element cywilizacji. Refleksje wybranych myślicieli nad techniką.							
	4	Człowiek w świecie nowoczesnych technologii. Sztuczna inteligencja a autonomia człowieka.							
	5	Etyka – podstawowe koncepcje i ich znaczenie dla inżyniera. Etyka decyzji inżynierskich.							
	6	Etos i odpowiedzialność zawodu inżyniera. Kodeksy etyki zawodowej inżynierów.							
	7	Humanizacja pracy w środowisku produkcyjnym. Odpowiedzialność ekologiczna inżyniera.							
	8	Przyszłość człowieka i technologii. Zaliczenie wykładu.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z elementami dyskusji dydaktycznej; studia przypadków							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z elementami dyskusji dydaktycznej; studia przypadków							
Forma zaliczenia	W	esej problemowy							
Warunki zaliczenia	W	Ocenie podlega znajomość problematyki poruszanej na wykładzie (5 pkt.), argumentacja (5 pkt.), odniesienie do przykładów z życia (5 pkt.), odniesienie do źródeł literatury (5 pkt.). Skala ocen: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - niedostateczny (2,0); 51-60% możliwych do uzyskania punktów - dostateczny (3,0); 61-70% możliwych do uzyskania punktów - dostateczny plus (3,5); 71-80% możliwych do uzyskania punktów - dobry (4,0); 81-90% możliwych do uzyskania punktów - dobry plus (4,5); 91-100% możliwych do uzyskania punktów - bardzo dobry (5,0);							
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie								
E1	znaczenie i wpływ rozwoju techniki na działalność inżynierską						I_W07		
E2	zasady odpowiedzialności społecznej i etycznej inżyniera						I_W07		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do									

E3	działania zgodnie z zasadami etosu inżyniera i egzekwowania przestrzegania zasad etyki zawodowej od innych	I_K03
E4	odpowiedzialnego wypełniania swoich obowiązków oraz podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	esej problemowy	W
E2	esej problemowy	W
E3	esej problemowy	W
E4	esej problemowy	W
Literatura podstawowa	1 Jasiński L.J., Miejsce techniki w rozwoju gospodarki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.	
	2 Gasparski W., Koładkiewicz I. (red.), Przedsiębiorczość: etyka i odpowiedzialność, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.	
	3 Orłowski B., Historia techniki polskiej, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2006.	
	4 Borg S.J., Conitzer V., Sinnott-Armstrong W., Moralna AI: czy bać się sztucznej inteligencji, Prószyński i S-ka, Warszawa 2024.	
	5 Pótorak P., (Nie)etyczna AI: jak programować odpowiedzialnie w erze sztucznej inteligencji, Helion, Gliwice 2025.	
Literatura uzupełniająca	1 Gasparski W., Lewicka-Strzałeczka A., Arszulowicz M. (red.), Biznes, etyka, odpowiedzialność: podręcznik akademicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.	
	2 Trocki M., Społeczna odpowiedzialność działalności projektowej, Oficyna Wydawnicza SGH - Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2019.	
	3 Hąbek P., Społeczna odpowiedzialność dla inżynierów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwica 2016.	
	4 Żelazna-Blicharz A., Społeczna odpowiedzialność w procesie gospodarowania a zrównoważona produkcja i konsumpcja, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.	
	5 Wajszczyk P., Etyka zawodu inżyniera w świetle wybranych kodeksów, Annales. Etyka w życiu gospodarczym 2013, vol. 16, s. 241-258 .	
	6 Wielewska I., Król A., Tul-Krzyszczuk A., Rytko A., Cyfrowa rewolucja Przemysłu 5.0: zarządzanie z ludzkim obliczem, CeDeWu, Warszawa 2025.	
	7 Jünger F.G., Kunicki W. (post.), Perfekcja techniki, Fundacja Augusta hr. Cieszkowskiego, Warszawa 2016.	
Koordynator zajęć: dr inż. Elżbieta Krawczyk		Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania									
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Obieralny blok seminariów dyplomowych II						Kod		Z1zip7n.101		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		7	
	16							Punkty ECTS		2	
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	Z1zip6n.201										
Cele zajęć	Przeprowadzenie studentów przez drugą fazę przygotowania pracy dyplomowej inżynierskiej, w tym rozwiązanie problemu inżynierskiego, poprawną interpretację uzyskanych wyników, ich dokumentowanie i poprawne wnioskowanie. Seminarium dyplomowe służy również przygotowaniu studentów do prezentacji osiągniętych rezultatów i sformułowanych wniosków.										
Ramowe treści programowe	Metody jakościowe i metody ilościowe w procesie badawczym na tle metod inżynierskich. Przeprowadzenie procesu badawczego zmierzającego do rozwiązania problemu inżynierskiego, zbieranie, wykorzystanie i analizowanie danych. Raportowanie badań. Formułowanie wniosków poznawczych i aplikacyjnych. Redakcja pracy dyplomowej. Zasady dobrej prezentacji.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							16	16		16
	przygotowaniem do bieżących zajęć							19			19
	przygotowaniem prezentacji							7			7
	przygotowaniem wystąpienia na seminarium							8			8
	Razem godzin:							50	16		50
	Razem punktów ECTS:							2	0,6		2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne
									I_U01; I_U04; I_U05; I_U10; I_U11; I_U13; I_U14		I_K01
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB						Data:		2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2029/2030										
Treści programowe	Seminarium										
	1	Plan pracy na seminarium, założenia aplikacyjnego i teoriopoznawczego podejścia badawczego, problematyka zagadnień inżynierskich, przedsiębiorstwo i system produkcyjny. Metody inżynierskie a metody badawcze.									
	2	Ocena zaawansowania pracy dyplomowej, wskazówki zindywidualizowane i zespołowe.									
	3	Przegląd metod i technik badawczych. Typowe metody inżynierskie w sferze organizacji produkcji. Przeprowadzanie procesu badań w przedsiębiorstwie lub innym obiekcie/obszarze gospodarczym.									
	4	Wnioskowanie na podstawie danych badawczych, weryfikowanie koncepcji, wartość aplikacyjna wniosków. Redakcja pracy dyplomowej, poprawność stylistyczna, zasady oceniania prac dyplomowych, test antyplagiatowy.									
	5	Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki I.									
	6	Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki II.									
	7	Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki III.									
	8	Przebieg egzaminu dyplomowego, czynniki powodzenia na egzaminie dyplomowym. Podsumowanie osiągniętych efektów uczenia się.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	S	prezentacja multimedialna; prezentacje studentów; dyskusja propozycji rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników i wniosków; objaśnianie zgłaszanych problemów									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
Forma zaliczenia	S	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej									

Warunki zaliczenia	S Za każdy z ocenianych elementów (prezentacja indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, prezentacja wyników badań własnych, wnioski i narracje teoretyczne, wersja robocza pracy dyplomowej) student może otrzymać maksymalnie 5 punktów. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze schematem: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5; 91-100% - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne

Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych ze sferą zarządzania i inżynierii produkcji		I_U01	
E2	właściwie dobierać źródła, analizować pozyskane informacje, budować narracje służące wykazaniu słuszności postawionych założeń związanych z obszarem zarządzania produkcją oraz wykorzystywać odpowiednie do tego metody i narzędzia		I_U04; I_U05; I_U10; I_U11	
E3	organizować i kierować procesem pozyskiwania informacji służących pogłębionemu rozumieniu zagadnień związanych z zarządzaniem produkcją		I_U13; I_U14	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznej oceny źródeł branżowych i naukowych, a także krytycznej oceny uzyskanych efektów podczas przygotowywania pracy dyplomowej			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S
E2	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S
E3	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S
E4	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S

Literatura podstawowa	1	Czakon W. (red.), Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu, Wydawnictwo Nieoczywiste GAB Media, Warszawa 2016.
	2	Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2012.
	3	Orłowski C., Lipski J., Loska A., Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
	4	Żółtowski B., Żółtowski M., Poradnik kreatywnego twórcy: seminarium dyplomowe, prace dyplomowe, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016.
	5	Krzyżanowski P., Obliczenia inżynierskie i naukowe: szybkie, skuteczne, efektywne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	1	Opoka E., Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2003.
	2	Detyna B., Matuszek J., Szołtysek J., Praca dyplomowa inżynierska, magisterska, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2018.
	3	Dudziak A., Żejmo A., Redagowanie prac dyplomowych. Wskazówki metodyczne dla studentów, Difin, Warszawa 2008.

Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Praktyka zawodowa I						Kod		Z1zip7n.201		
							Rodzaj zajęć		obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7		
								Punkty ECTS		12	
Program obowiązuje od	2026/2027										
Zajęcia wprowadzające	-										
Cele zajęć	Integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych w czasie studiów z praktyką w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Nabycie nowych umiejętności zawodowych i rozwój kompetencji inżynierskich związanych z uczestnictwem w realizacji procesów produkcyjnych. Kształtowanie umiejętności niezbędnych do realizacji zadań w przyszłej pracy zawodowej. Aktywizacja zawodowa studentów na rynku pracy.										
Ramowe treści programowe	Zapoznanie z zasadami BHP oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie. Poznanie struktury organizacyjnej zakładu oraz funkcjonowania działu produkcji. Uczestnictwo w realizacji procesów produkcyjnych pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk. Obserwacja i analiza przebiegu procesu wytwarzania, organizacji stanowisk roboczych, przepływu materiałów oraz wykorzystania maszyn i urządzeń produkcyjnych. Zapoznanie z technologiami stosowanymi w przedsiębiorstwie, dokumentacją produkcyjną oraz zasadami monitorowania realizacji zleceń produkcyjnych. Analiza efektywności procesów produkcyjnych, identyfikacja czynników wpływających na wydajność i terminowość produkcji oraz ocena organizacji przepływu produkcji i logistyki wewnętrznej.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	realizacją praktyki zawodowej							300	300	0	
	Razem godzin:							300	300	0	
	Razem punktów ECTS:							12	12,0	0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									I_U01; I_U03; I_U09; I_U10; I_U11; I_U13	I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba						Data:	2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2029/2030										
Treści programowe	-										
	1	Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie, w którym realizowana jest praktyka zawodowa.									
	2	Poznanie struktury organizacyjnej zakładu oraz funkcjonowania działu produkcji.									
	3	Zapoznanie z procesami produkcyjnymi realizowanymi w przedsiębiorstwie.									
	4	Zapoznanie z zakresem obowiązków.									
	5	Uczestnictwo w realizacji procesów produkcyjnych pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk.									
	6	Obserwacja i analiza przebiegu procesu wytwarzania, organizacji stanowisk roboczych, przepływu materiałów oraz wykorzystania maszyn i urządzeń produkcyjnych.									
	7	Zapoznanie z technologiami stosowanymi w przedsiębiorstwie, dokumentacją produkcyjną oraz zasadami monitorowania realizacji zleceń produkcyjnych.									
	8	Analiza efektywności procesów produkcyjnych, identyfikacja czynników wpływających na wydajność i terminowość produkcji oraz ocena organizacji przepływu produkcji i logistyki wewnętrznej.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	-	nie dotyczy									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	nie dotyczy									

Forma zaliczenia	- Zaliczenie praktyk zawodowych odbywa się na podstawie wypełnionego i potwierdzonego przez zakładowego opiekuna praktyk Dziennika praktyk, zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz osiągniętych założonych efektów uczenia się (na podstawie złożonych raportów). Możliwe jest uznanie, jako praktyki zawodowej, pracy zawodowej, staży, wolontariatu odbywanych przez studenta, o ile umożliwiły one osiągnięcie założonych efektów uczenia się.			
Warunki zaliczenia	- Złożenie przez studenta, w regulaminowym terminie, kompletu dokumentów opiekunowi praktyk na Wydziale.			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce do rozwiązywania prostych problemów produkcyjnych oraz wyrażać opinie i zajmować stanowiska w zakresie proponowanych rozwiązań		I_U01; I_U11	
E2	wykonywać zadania w zmiennych warunkach w sytuacjach typowych dla środowiska produkcyjnego		I_U03	
E3	współuczestniczyć w wykonywaniu prostych systemów, procesów lub rozwiązań inżynierii produkcji, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki i narzędzia		I_U09; I_U13	
E4	komunikować się wykorzystując specjalistyczną terminologię związaną z procesami produkcyjnymi		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	godnego reprezentowania uczelni jako absolwent PB wykazując odpowiedzialne podejście do realizowanych zadań zawodowych w środowisku inżynierii produkcji, kierując się zasadami rzetelności i etyki w pracy			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E2	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E3	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E4	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E5	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
Literatura podstawowa	1	Regulamin studiów Politechniki Białostockiej		
	2	Regulamin praktyk studenckich realizowanych w ramach studiów I stopnia, profil ogólnoakademicki na Wydziale Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej		
Literatura uzupełniająca	1	Literatura udostępniana w miejscu odbywania praktyk		
	2	Czasopisma naukowe udostępniane w miejscu praktyki		
Koordynator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Praktyka zawodowa II							Kod		Z1zip7n.202			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		7			
								Punkty ECTS		12			
Program obowiązuje od								2026/2027					
Zajęcia wprowadzające								-					
Cele zajęć	Integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych w czasie studiów z praktyką w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Nabycie nowych umiejętności zawodowych i rozwój kompetencji inżynierskich związanych z uczestnictwem w realizacji procesów produkcyjnych. Kształtowanie umiejętności niezbędnych do realizacji zadań w przyszłej pracy zawodowej. Aktywizacja zawodowa studentów na rynku pracy.												
Ramowe treści programowe	Zapoznanie z zasadami BHP oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie. Poznanie zadań i odpowiedzialności komórek wspierających procesy produkcyjne, w szczególności związanych z planowaniem produkcji, zapewnieniem jakości oraz organizacją pracy. Uczestnictwo w realizacji zadań pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk. Analiza systemów planowania i harmonogramowania produkcji, metod kontroli jakości oraz dokumentacji jakościowej stosowanej w przedsiębiorstwie. Zapoznanie z procedurami standaryzacji procesów, narzędziami doskonalenia organizacji pracy oraz metodami oceny bezpieczeństwa i ergonomii stanowisk roboczych. Analiza działań związanych z zapewnieniem jakości wyrobów, doskonaleniem procesów produkcyjnych oraz minimalizacją zagrożeń i obciążeń występujących w środowisku pracy.												
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju												
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	realizacją praktyki zawodowej							300		300		0	
	Razem godzin:							300		300		0	
	Razem punktów ECTS:							12		12,0		0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
										I_U01; I_U03; I_U09; I_U10; I_U11; I_U13		I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba							Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2029/2030												
Treści programowe	-												
	1	Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie, w którym realizowana jest praktyka zawodowa.											
	2	Poznanie struktury organizacyjnej zakładu oraz zadań i odpowiedzialności komórek wspierających procesy produkcyjne, w szczególności związanych z planowaniem produkcji, zapewnieniem jakości oraz organizacją pracy.											
	3	Zapoznanie z procesami produkcyjnymi realizowanymi w przedsiębiorstwie.											
	4	Zapoznanie z zakresem obowiązków.											
	5	Uczestnictwo w realizacji zadań pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk.											
	6	Analiza systemów planowania i harmonogramowania produkcji, metod kontroli jakości oraz dokumentacji jakościowej stosowanej w przedsiębiorstwie.											
	7	Zapoznanie z procedurami standaryzacji procesów, narzędziami doskonalenia organizacji pracy oraz metodami oceny bezpieczeństwa i ergonomii stanowisk roboczych.											
	8	Analiza działań związanych z zapewnieniem jakości wyrobów, doskonaleniem procesów produkcyjnych oraz minimalizacją zagrożeń i obciążeń występujących w środowisku pracy.											

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	- nie dotyczy																																			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	- nie dotyczy																																			
Forma zaliczenia	Zaliczenie praktyk zawodowych odbywa się na podstawie wypełnionego i potwierdzonego przez zakładowego opiekuna praktyk Dziennika praktyk, zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz osiągniętych założonych efektów uczenia się (na podstawie złożonych raportów). Możliwe jest uznanie, jako praktyki zawodowej, pracy zawodowej, staży, wolontariatu odbywanych przez studenta, o ile umożliwiły one osiągnięcie założonych efektów uczenia się.																																			
Warunki zaliczenia	- Złożenie przez studenta, w regulaminowym terminie, kompletu dokumentów opiekunowi praktyk na Wydziale.																																			
Symbol efektu	<table><tr><th rowspan="2">Zakładane efekty uczenia się</th><th colspan="3">Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</th></tr><tr><th>Wiedza</th><th>Umiejętności</th><th>Kompetencje społeczne</th></tr><tr><td colspan="4">Umiejętności: student potrafi</td></tr><tr><td>E1</td><td>wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce do rozwiązywania prostych problemów produkcyjnych oraz wyrażać opinie i zajmować stanowiska w zakresie proponowanych rozwiązań</td><td>I_U01; I_U11</td><td></td></tr><tr><td>E2</td><td>wykonywać zadania w zmiennych warunkach w sytuacjach typowych dla środowiska produkcyjnego</td><td>I_U03</td><td></td></tr><tr><td>E3</td><td>współuczestniczyć w wykonywaniu prostych systemów, procesów lub rozwiązań inżynierii produkcji, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki i narzędzia</td><td>I_U09; I_U13</td><td></td></tr><tr><td>E4</td><td>komunikować się wykorzystując specjalistyczną terminologię związaną z procesami produkcyjnymi</td><td>I_U10</td><td></td></tr><tr><td colspan="4">Kompetencje społeczne: student jest gotów do</td></tr><tr><td>E5</td><td>godnego reprezentowania uczelni jako absolwent PB wykazując odpowiedzialne podejście do realizowanych zadań zawodowych w środowisku inżynierii produkcji, kierując się zasadami rzetelności i etyki w pracy</td><td></td><td>I_K03</td></tr></table>	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	Umiejętności: student potrafi				E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce do rozwiązywania prostych problemów produkcyjnych oraz wyrażać opinie i zajmować stanowiska w zakresie proponowanych rozwiązań	I_U01; I_U11		E2	wykonywać zadania w zmiennych warunkach w sytuacjach typowych dla środowiska produkcyjnego	I_U03		E3	współuczestniczyć w wykonywaniu prostych systemów, procesów lub rozwiązań inżynierii produkcji, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki i narzędzia	I_U09; I_U13		E4	komunikować się wykorzystując specjalistyczną terminologię związaną z procesami produkcyjnymi	I_U10		Kompetencje społeczne: student jest gotów do				E5	godnego reprezentowania uczelni jako absolwent PB wykazując odpowiedzialne podejście do realizowanych zadań zawodowych w środowisku inżynierii produkcji, kierując się zasadami rzetelności i etyki w pracy		I_K03
Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów																																			
	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne																																	
Umiejętności: student potrafi																																				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce do rozwiązywania prostych problemów produkcyjnych oraz wyrażać opinie i zajmować stanowiska w zakresie proponowanych rozwiązań	I_U01; I_U11																																		
E2	wykonywać zadania w zmiennych warunkach w sytuacjach typowych dla środowiska produkcyjnego	I_U03																																		
E3	współuczestniczyć w wykonywaniu prostych systemów, procesów lub rozwiązań inżynierii produkcji, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki i narzędzia	I_U09; I_U13																																		
E4	komunikować się wykorzystując specjalistyczną terminologię związaną z procesami produkcyjnymi	I_U10																																		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do																																				
E5	godnego reprezentowania uczelni jako absolwent PB wykazując odpowiedzialne podejście do realizowanych zadań zawodowych w środowisku inżynierii produkcji, kierując się zasadami rzetelności i etyki w pracy		I_K03																																	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja																																		
E1	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta																																			
E2	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta																																			
E3	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta																																			
E4	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta																																			
E5	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta																																			
Literatura podstawowa	1	Regulamin studiów Politechniki Białostockiej																																		
	2	Regulamin praktyk studenckich realizowanych w ramach studiów I stopnia, profil ogólnoakademicki na Wydziale Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej																																		
Literatura uzupełniająca	1	Literatura udostępniana w miejscu odbywania praktyk																																		
	2	Czasopisma naukowe udostępniane w miejscu praktyki																																		
Koordynator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05																																	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia niestacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Praca dyplomowa							Kod		Z1zip7n.301			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S							Semestr		7			
								Punkty ECTS		12			
Program obowiązuje od								2026/2027					
Zajęcia wprowadzające								Z1zip6n.201; Z1zip7n.101					
Cele zajęć	Zapoznanie z metodyką rozwiązywania zagadnień będących tematem pracy dyplomowej. Nabycie umiejętności właściwego doboru i wykorzystania źródeł literaturowych, w tym krytycznej analizy pozyskanej wiedzy oraz umiejętności korzystania z baz danych. Nabycie umiejętności formułowania problemu oraz właściwego doboru narzędzi wykorzystywanych do jego rozwiązania, w tym narzędzi obliczeniowych/programów komputerowych. Nabycie umiejętności planowania i realizowania zadania zgodnie z przyjętym harmonogramem. Wykształcenie umiejętności weryfikacji przyjętych założeń, wyciągania wniosków i oceny osiągniętych wyników. Nabycie umiejętności opracowania technicznego pracy dyplomowej zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.												
Ramowe treści programowe	Specjalistyczna wiedza obejmująca krytyczną analizę aktualnego stanu wiedzy, obowiązujących praktyk oraz współczesnych trendów rozwojowych powiązanych z tematyką pracy dyplomowej. Zdefiniowanie celu oraz zakresu pracy dyplomowej. Opracowanie harmonogramu realizacji pracy dyplomowej oraz metodyki badań. Realizacja zadania zgodnie z przyjętym harmonogramem z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych i badawczych. Przeprowadzenie analiz uzyskanych wyników oraz ich weryfikacja za pomocą właściwych metod i narzędzi. Sformułowanie wniosków końcowych. Opracowanie techniczne pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi obowiązującymi na Wydziale Inżynierii Zarządzania. Monitorowanie postępu prac z uwzględnieniem harmonogramu prowadzącego do jej złożenia w regulaminowym terminie.												
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju												
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	realizacją pracy dyplomowej							280		25		140	
	przygotowaniem do obrony pracy dyplomowej							20					
	Razem godzin:							300		25		140	
	Razem punktów ECTS:							12		1,0		5,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
										I_U01; I_U03; I_U04; I_U05; I_U07; I_U09; I_U10; I_U11; I_U12; I_U13; I_U14		I_K01; I_K03; I_K04; I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB							Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2029/2030												
Treści programowe	- szczegółowe treści zawarto w indywidualnej karcie pracy dyplomowej												
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	- praca indywidualna studenta pod kierunkiem opiekuna pracy; metody i narzędzia dedykowane rozwiązywaniu zadani inżynierskiemu												
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-												
Forma zaliczenia	- ocena pracy przez opiekuna pracy dyplomowej												
Warunki zaliczenia	- ocena pracy dyplomowej wynika ze stopnia wypełnienia formalnych i merytorycznych wymagań dotyczących pracy dyplomowej określonych prawem uczelnianym												
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów					
								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Umiejętności: student potrafi													
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań inżynierskich, w tym także obarczonych ryzykiem zmian i niepowodzeń							I_U01; I_U03; I_U09					
E2	właściwie dobierać i wykorzystywać źródła, metody i narzędzia, w tym również zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do rozwiązywania zagadnień podejmowanych w pracy dyplomowej							I_U04; I_U05; I_U07; I_U09					

E3	komunikować się i prowadzić debaty z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie realizowanych zadań inżynierskich, wykorzystując przy tym wiedzę ogólną i specjalistyczną terminologię (również obcojęzyczną), właściwą dla realizowanego programu studiów	I_U10; I_U11; I_U12
E4	organizować pracę własną oraz współpracować z otoczeniem społeczno-gospodarczym przy realizacji zadań wynikających z zakresu pracy dyplomowej	I_U13; I_U14
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, stosowania innowacyjnego i twórczego podejścia w procesie tworzenia pracy dyplomowej, a także brania odpowiedzialności za opracowane rozwiązania zadań inżynierskich	I_K01; I_K03; I_K05
E6	podejmowania i realizowania działań na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego i interesu publicznego	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E2	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E3	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E4	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E5	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E6	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
Literatura podstawowa	1 Detyna B., Matuszek J., Szoltysek J., Praca dyplomowa inżynierska, magisterska, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2018.	
	2 Piotrek P., Zieleniecka B., Technika pisania prac dyplomowych, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2000.	
	3 Pawlik K., Zenderowski R., Dyplom z Internetu: jak korzystać z Internetu pisząc prace dyplomowe?, CeDeWu, Warszawa 2015.	
	4 Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu, Oficyna a Wolters Kluwer Business, Warszawa 2009.	
	Grudniewski T., Chodyka M., Praktyczny skrypt o pisaniu inżynierskiej pracy dyplomowej, Państwowa Szola Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, Biała Podlaska 2021. [Dokument elektroniczny] Tryb dostępu: 5 https://wnt.akademiiabialska.pl/fcp/sFBsTMCQZEyUgCg4WSHd4bE1VYTZUNIAGDzRmDA0bPTZDGw8jJRRUfHYIC1BGbzMrMBgzNlk4VjgSOQEGQVQIKBpcHg/_users/code_xChcOJycSGC8hPicTASw-PQIQIIRcMFkqDTFAPg8/praca_dyplomowa/praktyczny-skrypt-o-pisaniu-inzynierskiej-pracy-dyplomowej.pdf [06.05.2026].	
Literatura uzupełniająca	1 Knosala R. (red.), Inżynieria produkcji. Kompendium wiedzy. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
	2 Hofman M., Skrzypek E., Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010.	
	3 Kotarba W., Ochrona własności intelektualnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.	
	4 Grzybowski P.P., Sawicki K., Pisanie prac i sztuka ich prezentacji, Oficyna Wydawnicza "Impuls", Kraków 2010.	
	5 Kasperski J., Metody graficznej prezentacji danych naukowych. Teoria i przykłady zastosowań, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2021.	
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Podstawy prawne i organizacyjne prowadzenia firmy						Kod		Z1zip7s.001			
								Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin		W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7			
		15	15						Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od							2026/2027						
Zajęcia wprowadzające							-						
Cele zajęć		Zapoznanie studentów z zasadami podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach gospodarki rynkowej. Ukształtowanie umiejętności poruszania się w regulacjach prawnych dotyczących przedsiębiorczości. Przygotowanie do samodzielnego i świadomego organizowania oraz zarządzania firmą.											
Ramowe treści programowe		Zagadnienia dotyczące podstaw przedsiębiorczości, rejestracji i rozpoczęcia działalności gospodarczej, form prawnych prowadzenia działalności gospodarczej, zakończenia działalności, umów w obrocie gospodarczym, ochrony prawnej przedsiębiorcy, organizacji i zarządzania firmą.											
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju											
		zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach						15	15				
		udziałem w innych formach zajęć						15	15	15			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						8					
		przygotowaniem do bieżących zajęć						4		4			
		przygotowaniem do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych						8		8			
		Razem godzin:						50	30	27			
		Razem punktów ECTS:						2	1,2	1,1			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne				
							I_W06; I_W07; I_W08	I_U03; I_U10; I_U13	I_K03; I_K04				
Cele i treści ramowe sformułował		dr Marcin Jurewicz						Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim							2029/2030						
Treści programowe		Wykład											
		1 Omówienie informacji organizacyjnych, zagadnienia wprowadzające.											
		2 Przedsiębiorczość i jej znaczenie.											
		3 Pojęcie działalności gospodarczej.											
		4 Źródła prawa gospodarczego.											
		5 Otoczenie prawne przedsiębiorstwa.											
		6 Rejestracja i rozpoczęcie działalności gospodarczej.											
		7 Formy organizacyjno-prawne działalności; jednoosobowa działalność gospodarcza, spółka cywilna.											
		8 Spółki osobowe (jawna, partnerska, komandytowa, komandytowo-akcyjna).											
		9 Spółki kapitałowe (z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjna, prosta spółka akcyjna).											
		10 Umowy w obrocie gospodarczym.											
		11 Prawna odpowiedzialność przedsiębiorcy.											
		12 Ochrona prawna przedsiębiorcy.											
		13 Organizacja i zarządzanie firmą.											
		14 Zakończenie działalności gospodarczej.											
		15 Zaliczenie wykładu.											
				Ćwiczenia audytoryjne									
				1 Omówienie informacji organizacyjnych, zagadnienie wprowadzające.									
2 Działalność gospodarcza - rozwiązywanie kasusów.													
3 Podejmowanie i wykonywanie działalności gospodarczej - rozwiązywanie kasusów.													
4 Jednoosobowa działalność gospodarcza, spółka cywilna - rozwiązywanie kasusów.													
5 Spółka jawna - rozwiązywanie kasusów.													

	6	Spółka partnerska - rozwiązywanie kasusów.
	7	Spółka komandytowa - rozwiązywanie kasusów.
	8	Spółka komandytowo-akcyjna - rozwiązywanie kasusów.
	9	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością - rozwiązywanie kasusów.
	10	Spółka akcyjna i prosta spółka akcyjna - rozwiązywanie kasusów.
	11	Analizowanie wzorów pism i umów w obrocie gospodarczym - część 1.
	12	Analizowanie wzorów pism i umów w obrocie gospodarczym - część 2.
	13	Umowy w obrocie gospodarczym - rozwiązywanie kasusów.
	14	Ochrona prawna przedsiębiorcy - rozwiązywanie kasusów.
	15	Kolokwium i zaliczenie ćwiczeń.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	Ć	rozwiązywanie kasusów; analiza wzorów pism i umów w obrocie gospodarczym
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	zaliczenie opisowe
	Ć	kolokwium; rozwiązywanie kasusów
Warunki zaliczenia	W	Ocena końcowa wynika z sumy punktów uzyskanych przez studenta na zaliczeniu opisowym: 5,0-9 pkt., 4,5-8 pkt., 4,0-7 pkt.; 3,5 - 6 pkt., 3,0-4-5 pkt., 2,0-poniżej 4 pkt.
	Ć	Ocena końcowa wynika z sumy punktów uzyskanych przez studenta na kolokwium: 5,0-9 pkt., 4,5-8 pkt., 4,0-7 pkt.; 3,5 - 6 pkt., 3,0-4-5 pkt., 2,0-poniżej 4 pkt. Ponadto, studenci uzyskują „plusy” za prawidłowe rozwiązania kasusów podczas ćwiczeń. Zdobyte co najmniej 50% możliwych do uzyskania „plusów” wpływa na podwyższenie oceny z zaliczenia ćwiczeń o ½ oceny, zaś 75% możliwych do uzyskania „plusów” – o 1 ocenę.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	dylematy prawne i organizacyjne towarzyszące prowadzeniu działalności gospodarczej we współczesnej gospodarce oraz wyjaśnia ich znaczenie dla: kształtowania ram prawnych prowadzenia firmy, wyboru form organizacyjno-prawnej działalności gospodarczej oraz odpowiedzialności przedsiębiorcy wobec państwa, rynku i społeczeństwa	I_W06		
E2	prawne uwarunkowania działalności zawodowej i gospodarczej oraz wyjaśnia znaczenie tych uwarunkowań dla bezpiecznego i zgodnego z prawem funkcjonowania firmy oraz wykonywania działalności zawodowej	I_W07		
E3	zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w szczególności: istotę i rolę przedsiębiorczości w gospodarce rynkowej, etapy zakładania i prowadzenia własnej działalności gospodarczej, dostępne formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw oraz kryteria ich wyboru w zależności od skali i charakteru działalności, uwarunkowania prawne i organizacyjne wpływające na rozwój firmy oraz wyjaśnia ich znaczenie dla planowania, uruchamiania i rozwoju własnej działalności gospodarczej w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami prawa	I_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E4	wykorzystywać posiadaną wiedzę prawną i organizacyjną do rozwiązywania typowych problemów związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej		I_U03	
E5	komunikować się z otoczeniem społeczno gospodarczym, poprawnie posługując się pojęciami prawnymi i organizacyjnymi związanymi z prowadzeniem działalności gospodarczej, formułując jasne i zrozumiałe wypowiedzi pisemne i ustne dotyczące funkcjonowania przedsiębiorstwa, procesów organizacyjnych oraz wymagań formalno prawnych, interpretując i wyjaśniając zagadnienia techniczne i organizacyjne w kontekście prawnym osobom o różnym poziomie wiedzy specjalistycznej		I_U10	

E6	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową w zakresie zadań związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, w szczególności: rozdzielać zadania i odpowiedzialności wynikające z prawnych i organizacyjnych uwarunkowań funkcjonowania przedsiębiorstwa, współdziałać z innymi osobami w ramach zespołów roboczych, w tym zespołów międzyfunkcyjnych i interdyscyplinarnych (np. łączących aspekty prawne, organizacyjne, techniczne i ekonomiczne), uczestniczyć w zespołowym podejmowaniu decyzji dotyczących zakładania i prowadzenia firmy, z poszanowaniem obowiązujących przepisów prawa i zasad organizacji pracy, skutecznie komunikować się i współpracować z członkami zespołu, aby realizować wspólne zadania i cele przedsiębiorstwa	I_U13
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E7	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, w szczególności działania zgodnego z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami uczciwego obrotu gospodarczego.	I_K03
E8	wypełniania zobowiązań społecznych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, w szczególności: uwzględniania interesu publicznego w działalności przedsiębiorstwa oraz podejmowanych decyzjach organizacyjnych i gospodarczych oraz inicjowania i współorganizowania działań sprzyjających rozwojowi społecznemu, gospodarczemu i środowiskowemu, zgodnych z obowiązującymi przepisami prawa	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie opisowe	W
E2	zaliczenie opisowe	W
E3	zaliczenie opisowe	W
E4	kolokwium; rozwiązywanie przypadków	Ć
E5	kolokwium; rozwiązywanie przypadków	Ć
E6	kolokwium; rozwiązywanie przypadków	Ć
E7	kolokwium; rozwiązywanie przypadków	Ć
E8	kolokwium	Ć
Literatura podstawowa	1	Katner W. (red.), Prawo gospodarcze i handlowe, Wolters Kluwer, Warszawa 2023.
	2	Gneta B. (red.), Prawo handlowe dla ekonomistów, Wolters Kluwer, Warszawa 2019.
	3	Myszewski J. M., Jakość kosztuje. Studium zarządzania sprawnością procesów organizacji, Poltext, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	1	Byłok F., Krzyżowska E., Odzimek T. (red.), Ludzie - przedsiębiorstwa - instytucje. Wielowymiarowość współczesnego zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2023.
	2	Ablewicz J. Prawo gospodarcze publiczne w pigułce, C. H. Beck, Warszawa 2021.
	3	Ambroziak D., Wekselberg V., Wasilewski J., Pięć wymiarów człowieka. Jak zrozumieć siebie, własnych pracowników i zwiększyć efektywność działania firmy, Novae Res, Gdynia 2023.
Koordynator zajęć:	dr Marcin Jurewicz	Data: 2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI				Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja				Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Człowiek, technologia i etos inżyniera				Kod	Z1zip7s.002			
					Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	30							Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od					2026/2027				
Zajęcia wprowadzające					-				
Cele zajęć					Umożliwienie studentom refleksji nad relacją człowieka i technologii w perspektywie filozoficznej, etycznej i społecznej, ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzialności zawodowej inżyniera. Przygotowanie przyszłych inżynierów do świadomego i odpowiedzialnego uczestnictwa w projektowaniu, wdrażaniu i zarządzaniu technologiami.				
Ramowe treści programowe					Humanistyczny wymiar działalności inżynierskiej. Filozofia techniki – podstawowe idee i nurty. Technika jako element cywilizacji. Człowiek w świecie nowoczesnych technologii. Etyka – podstawowe koncepcje i ich znaczenie dla inżyniera. Etyka decyzji inżynierskich. Etos i odpowiedzialność zawodu inżyniera. Humanizacja pracy w środowisku produkcyjnym. Odpowiedzialność ekologiczna inżyniera. Przyszłość człowieka i technologii.				
Inne informacje					treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						30	30	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						20		
	Razem godzin:						50	30	0
	Razem punktów ECTS:						2	1,2	0,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się					Wiedza		Umiejętności	Kompetencje społeczne	
					I_W07			I_K03; I_K04	
Cele i treści ramowe sformułował			dr inż. Elżbieta Krawczyk			Data:		2026-05-05	
Realizacja w roku akademickim					2029/2030				
Treści programowe	Wykład								
	1	Omówienie karty zajęć, efektów uczenia się i warunków zaliczenia wykładu. Wprowadzenie w zagadnienia relacji człowieka z techniką i technologią.							
	2	Humanistyczny wymiar działalności inżynierskiej.							
	3	Filozofia techniki – podstawowe idee i nurty.							
	4	Technika jako element cywilizacji.							
	5	Refleksje wybranych myślicieli nad techniką.							
	6	Człowiek w świecie nowoczesnych technologii.							
	7	Sztuczna inteligencja a autonomia człowieka.							
	8	Etyka – podstawowe koncepcje i ich znaczenie dla inżyniera.							
	9	Etyka decyzji inżynierskich.							
	10	Etos i odpowiedzialność zawodu inżyniera.							
	11	Kodeksy etyki zawodowej inżynierów.							
	12	Humanizacja pracy w środowisku produkcyjnym.							
	13	Odpowiedzialność ekologiczna inżyniera.							
	14	Przyszłość człowieka i technologii.							
	15	Zaliczenie wykładu.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W	wykład z elementami dyskusji dydaktycznej; studia przypadków						
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		W	wykład z elementami dyskusji dydaktycznej; studia przypadków						
Forma zaliczenia		W	esej problemowy						
Warunki zaliczenia		W	Ocenie podlega znajomość problematyki poruszanej na wykładzie (5 pkt.), argumentacja (5 pkt.), odniesienie do przykładów z życia (5 pkt.), odniesienie do źródeł literatury (5 pkt.). Skala ocen: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - niedostateczny (2,0); 51-60% możliwych do uzyskania punktów - dostateczny (3,0); 61-70% możliwych do uzyskania punktów - dostateczny plus (3,5); 71-80% możliwych do uzyskania punktów - dobry (4,0); 81-90% możliwych do uzyskania punktów - dobry plus (4,5); 91-100% możliwych do uzyskania punktów - bardzo dobry (5,0);						

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	znaczenie i wpływ rozwoju techniki na działalność inżynierską	I_W07		
E2	zasady odpowiedzialności społecznej i etycznej inżyniera	I_W07		
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E3	działania zgodnie z zasadami etosu inżyniera i egzekwowania przestrzegania zasad etyki zawodowej od innych			I_K03
E4	odpowiedzialnego wypełniania swoich obowiązków oraz podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego			I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	esej problemowy		W	
E2	esej problemowy		W	
E3	esej problemowy		W	
E4	esej problemowy		W	
Literatura podstawowa	1	Jasiński L.J., Miejsce techniki w rozwoju gospodarki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.		
	2	Gasparski W., Koładkiewicz I. (red.), Przedsiębiorczość: etyka i odpowiedzialność, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023.		
	3	Orłowski B., Historia techniki polskiej, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2006.		
	4	Borg S.J., Conitzer V., Sinnott-Armstrong W., Moralna AI: czy bać się sztucznej inteligencji, Prószyński i S-ka, Warszawa 2024.		
	5	Pótorak P., (Nie)etyczna AI: jak programować odpowiedzialnie w erze sztucznej inteligencji, Helion, Gliwice 2025.		
Literatura uzupełniająca	1	Gasparski W., Lewicka-Strzałecka A., Arszułowicz M. (red.), Biznes, etyka, odpowiedzialność: podręcznik akademicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.		
	2	Trocki M., Społeczna odpowiedzialność działalności projektowej, Oficyna Wydawnicza SGH - Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2019.		
	3	Hąbek P., Społeczna odpowiedzialność dla inżynierów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwica 2016.		
	4	Żelazna-Blicharz A., Społeczna odpowiedzialność w procesie gospodarowania a zrównoważona produkcja i konsumpcja, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.		
	5	Wajszczyk P., Etyka zawodu inżyniera w świetle wybranych kodeksów, Annales. Etyka w życiu gospodarczym 2013, vol. 16, s. 241-258 .		
	6	Wielewska I., Król A., Tul-Krzyszczuk A., Rytko A., Cyfrowa rewolucja Przemysłu 5.0: zarządzanie z ludzkim obliczem, CeDeWu, Warszawa 2025.		
	7	Jünger F.G., Kunicki W. (post.), Perfekcja techniki, Fundacja Augusta hr. Cieszkowskiego, Warszawa 2016.		
Koordynator zajęć:		dr inż. Elżbieta Krawczyk	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania					
Kierunek studiów		ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność		zrównoważona i inteligentna produkcja					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć		Obieralny blok seminariów dyplomowych II					Kod		Z1zip7s.101			
							Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W					Semestr		7			
		Ć					30		Punkty ECTS			
Program obowiązuje od							2026/2027					
Zajęcia wprowadzające							Z1zip6s.201					
Cele zajęć		Przeprowadzenie studentów przez drugą fazę przygotowania pracy dyplomowej inżynierskiej, w tym rozwiązanie problemu inżynierskiego, poprawną interpretację uzyskanych wyników, ich dokumentowanie i poprawne wnioskowanie. Seminarium dyplomowe służy również przygotowaniu studentów do prezentacji osiągniętych rezultatów i sformułowanych wniosków.										
Ramowe treści programowe		Metody jakościowe i metody ilościowe w procesie badawczym na tle metod inżynierskich. Przeprowadzenie procesu badawczego zmierzającego do rozwiązania problemu inżynierskiego, zbieranie, wykorzystanie i analizowanie danych. Raportowanie badań. Formułowanie wniosków poznawczych i aplikacyjnych. Redakcja pracy dyplomowej. Zasady dobrej prezentacji.										
Inne informacje		treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
		zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach					0		0			
		udziałem w innych formach zajęć					30		30		30	
		przygotowaniem do bieżących zajęć					5				5	
		przygotowaniem prezentacji					7				7	
		przygotowaniem wystąpienia na seminarium					8				8	
		Razem godzin:					50		30		50	
		Razem punktów ECTS:					2		1,2		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
									I_U01; I_U04; I_U05; I_U10; I_U11; I_U13; I_U14		I_K01	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB					Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim		2029/2030										
Treści programowe		Seminarium										
		1		Plan pracy na seminarium, założenia aplikacyjnego i teoriopoznawczego podejścia badawczego, problematyka zagadnień inżynierskich, przedsiębiorstwo i system produkcyjny.								
		2		Ocena zaawansowania pracy dyplomowej, wskazówki zindywidualizowane i zespołowe I.								
		3		Ocena zaawansowania pracy dyplomowej, wskazówki zindywidualizowane i zespołowe II.								
		4		Ocena zaawansowania pracy dyplomowej, wskazówki zindywidualizowane i zespołowe III.								
		5		Metody inżynierskie a metody badawcze.								
		6		Przegląd metod i technik badawczych. Typowe metody inżnierskie w sferze organizacji produkcji. Przeprowadzanie procesu badań w przedsiębiorstwie lub innym obiekcie/obszarze gospodarczym.								
		7		Wnioskowanie na podstawie danych badawczych, weryfikowanie konceptów, wartość aplikacyjna wniosków.								
		8		Redakcja pracy dyplomowej, poprawność stylistyczna, zasady oceniania prac dyplomowych, test antyplagiatowy.								
		9		Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki I.								
		10		Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki II.								
		11		Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki III.								
12		Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki IV.										

	13	Prezentacje narracji naukowych, rozwiązań zagadnień inżynierskich, wniosków i rekomendacji aplikacyjnych, dyskusja, wskazówki V.
	14	Przebieg egzaminu dyplomowego, czynniki powodzenia na egzaminie dyplomowym.
	15	Podsumowanie osiągniętych efektów uczenia się.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	S	prezentacja multimedialna; prezentacje studentów; dyskusja propozycji rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników i wniosków; objaśnianie zgłaszanych problemów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	S	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej

Warunki zaliczenia	S	Za każdy z ocenianych elementów (prezentacja indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, prezentacja wyników badań własnych, wnioski i narracje teoretyczne, wersja robocza pracy dyplomowej) student może otrzymać maksymalnie 5 punktów. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze schematem: 0-50% możliwych do uzyskania punktów - 2,0; 51-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5; 91-100% - 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów związanych ze sferą zarządzania i inżynierii produkcji		I_U01	
E2	właściwie dobierać źródła, analizować pozyskane informacje, budować narracje służące wykazaniu słuszności postawionych założeń związanych z obszarem zarządzania produkcją oraz wykorzystywać odpowiednie do tego metody i narzędzia		I_U04; I_U05; I_U10; I_U11	
E3	organizować i kierować procesem pozyskiwania informacji służących pogłębionemu rozumieniu zagadnień związanych z zarządzaniem produkcją		I_U13; I_U14	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznej oceny źródeł branżowych i naukowych, a także krytycznej oceny uzyskanych efektów podczas przygotowywania pracy dyplomowej			I_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S
E2	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S
E3	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S
E4	ocena prezentacji indywidualnych rozwiązań zagadnień inżynierskich, wyników badań własnych, wniosków i narracji teoretycznych oraz wersji roboczej pracy dyplomowej	S

Literatura podstawowa	1	Czaron W. (red.), Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu, Wydawnictwo Nieoczywiste GAB Media, Warszawa 2016.
	2	Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2012.
	3	Orłowski C., Lipski J., Loska A., Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
	4	Żółtowski B., Żółtowski M., Poradnik kreatywnego twórcy: seminarium dyplomowe, prace dyplomowe, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016.
	5	Krzyżanowski P., Obliczenia inżynierskie i naukowe: szybkie, skuteczne, efektywne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	1	Opoka E., Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2003.
	2	Detyna B., Matuszek J., Szołtysek J., Praca dyplomowa inżynierska, magisterska, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2018.
	3	Dudziak A., Żejmo A., Redagowanie prac dyplomowych. Wskazówki metodyczne dla studentów, Difin, Warszawa 2008.

Koordinator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data:	2026-05-05

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania				
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Praktyka zawodowa I							Kod		Z1zip7s.201	
								Rodzaj zajęć		obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		7	
								Punkty ECTS		12	
Program obowiązuje od								2026/2027			
Zajęcia wprowadzające								-			
Cele zajęć	Integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych w czasie studiów z praktyką w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Nabycie nowych umiejętności zawodowych i rozwój kompetencji inżynierskich związanych z uczestnictwem w realizacji procesów produkcyjnych. Kształtowanie umiejętności niezbędnych do realizacji zadań w przyszłej pracy zawodowej. Aktywizacja zawodowa studentów na rynku pracy.										
Ramowe treści programowe	Zapoznanie z zasadami BHP oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie. Poznanie struktury organizacyjnej zakładu oraz funkcjonowania działu produkcji. Uczestnictwo w realizacji procesów produkcyjnych pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk. Obserwacja i analiza przebiegu procesu wytwarzania, organizacji stanowisk roboczych, przepływu materiałów oraz wykorzystania maszyn i urządzeń produkcyjnych. Zapoznanie z technologiami stosowanymi w przedsiębiorstwie, dokumentacją produkcyjną oraz zasadami monitorowania realizacji zleceń produkcyjnych. Analiza efektywności procesów produkcyjnych, identyfikacja czynników wpływających na wydajność i terminowość produkcji oraz ocena organizacji przepływu produkcji i logistyki wewnętrznej.										
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju										
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	realizacją praktyki zawodowej							300	300	0	
	Razem godzin:							300	300	0	
	Razem punktów ECTS:							12	12,0	0,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									I_U01; I_U03; I_U09; I_U10; I_U11; I_U13	I_K03	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba							Data:	2026-05-05		
Realizacja w roku akademickim	2029/2030										
	-										
Treści programowe	1	Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie, w którym realizowana jest praktyka zawodowa.									
	2	Poznanie struktury organizacyjnej zakładu oraz funkcjonowania działu produkcji.									
	3	Zapoznanie z procesami produkcyjnymi realizowanymi w przedsiębiorstwie.									
	4	Zapoznanie z zakresem obowiązków.									
	5	Uczestnictwo w realizacji procesów produkcyjnych pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk.									
	6	Obserwacja i analiza przebiegu procesu wytwarzania, organizacji stanowisk roboczych, przepływu materiałów oraz wykorzystania maszyn i urządzeń produkcyjnych.									
	7	Zapoznanie z technologiami stosowanymi w przedsiębiorstwie, dokumentacją produkcyjną oraz zasadami monitorowania realizacji zleceń produkcyjnych.									
	8	Analiza efektywności procesów produkcyjnych, identyfikacja czynników wpływających na wydajność i terminowość produkcji oraz ocena organizacji przepływu produkcji i logistyki wewnętrznej.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	-	nie dotyczy									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	nie dotyczy									
Forma zaliczenia	-	Zaliczenie praktyk zawodowych odbywa się na podstawie wypełnionego i potwierdzonego przez zakładowego opiekuna praktyk Dziennika praktyk, zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz osiągniętych założonych efektów uczenia się (na podstawie złożonych raportów). Możliwe jest uznanie, jako praktyki zawodowej, pracy zawodowej, staży, wolontariatu odbywanych przez studenta, o ile umożliwiły one osiągnięcie założonych efektów uczenia się.									

Warunki zaliczenia	- Złożenie przez studenta, w regulaminowym terminie, kompletu dokumentów opiekunowi praktyk na Wydziale.			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce do rozwiązywania prostych problemów produkcyjnych oraz wyrażać opinie i zajmować stanowiska w zakresie proponowanych rozwiązań		I_U01; I_U11	
E2	wykonywać zadania w zmiennych warunkach w sytuacjach typowych dla środowiska produkcyjnego		I_U03	
E3	współuczestniczyć w wykonywaniu prostych systemów, procesów lub rozwiązań inżynierii produkcji, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki i narzędzia		I_U09; I_U13	
E4	komunikować się wykorzystując specjalistyczną terminologię związaną z procesami produkcyjnymi		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	godnego reprezentowania uczelni jako absolwent PB wykazując odpowiedzialne podejście do realizowanych zadań zawodowych w środowisku inżynierii produkcji, kierując się zasadami rzetelności i etyki w pracy			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E2	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E3	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E4	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E5	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
Literatura podstawowa	1	Regulamin studiów Politechniki Białostockiej		
	2	Regulamin praktyk studenckich realizowanych w ramach studiów I stopnia, profil ogólnoakademicki na Wydziale Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej		
Literatura uzupełniająca	1	Literatura udostępniana w miejscu odbywania praktyk		
	2	Czasopisma naukowe udostępniane w miejscu praktyki		
Koordynator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Inżynierii Zarządzania							
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI			Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne				
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja			Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Nazwa zajęć	Praktyka zawodowa II			Kod Rodzaj zajęć	Z1zip7s.202 obieralne				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	Punkty ECTS								12
Program obowiązuje od	2026/2027								
Zajęcia wprowadzające	-								
Cele zajęć	Integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych w czasie studiów z praktyką w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Nabycie nowych umiejętności zawodowych i rozwój kompetencji inżynierskich związanych z uczestnictwem w realizacji procesów produkcyjnych. Kształtowanie umiejętności niezbędnych do realizacji zadań w przyszłej pracy zawodowej. Aktywizacja zawodowa studentów na rynku pracy.								
Ramowe treści programowe	Zapoznanie z zasadami BHP oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie. Poznanie zadań i odpowiedzialności komórek wspierających procesy produkcyjne, w szczególności związanych z planowaniem produkcji, zapewnieniem jakości oraz organizacją pracy. Uczestnictwo w realizacji zadań pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk. Analiza systemów planowania i harmonogramowania produkcji, metod kontroli jakości oraz dokumentacji jakościowej stosowanej w przedsiębiorstwie. Zapoznanie z procedurami standaryzacji procesów, narzędziami doskonalenia organizacji pracy oraz metodami oceny bezpieczeństwa i ergonomii stanowisk roboczych. Analiza działań związanych z zapewnieniem jakości wyrobów, doskonaleniem procesów produkcyjnych oraz minimalizacją zagrożeń i obciążeń występujących w środowisku pracy.								
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju								
	zajęcia kształtują umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych			
	realizacją praktyki zawodowej			300	300	0			
	Razem godzin:			300	300	0			
	Razem punktów ECTS:			12	12,0	0,0			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne			
					I_U01; I_U03; I_U09; I_U10; I_U11; I_U13	I_K03			
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Ewa Rauba			Data:	2026-05-05				
Realizacja w roku akademickim	2029/2030								
Treści programowe	1	Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz regulaminem pracy obowiązującym w przedsiębiorstwie, w którym realizowana jest praktyka zawodowa.							
	2	Poznanie struktury organizacyjnej zakładu oraz zadań i odpowiedzialności komórek wspierających procesy produkcyjne, w szczególności związanych z planowaniem produkcji, zapewnieniem jakości oraz organizacją pracy.							
	3	Zapoznanie z procesami produkcyjnymi realizowanymi w przedsiębiorstwie.							
	4	Zapoznanie z zakresem obowiązków.							
	5	Uczestnictwo w realizacji zadań pod nadzorem zakładowego opiekuna praktyk, zgodnie z programem praktyk.							
	6	Analiza systemów planowania i harmonogramowania produkcji, metod kontroli jakości oraz dokumentacji jakościowej stosowanej w przedsiębiorstwie.							
	7	Zapoznanie z procedurami standaryzacji procesów, narzędziami doskonalenia organizacji pracy oraz metodami oceny bezpieczeństwa i ergonomii stanowisk roboczych.							
	8	Analiza działań związanych z zapewnieniem jakości wyrobów, doskonaleniem procesów produkcyjnych oraz minimalizacją zagrożeń i obciążeń występujących w środowisku pracy.							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	-	nie dotyczy							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	nie dotyczy							

Forma zaliczenia	-	Zaliczenie praktyk zawodowych odbywa się na podstawie wypełnionego i potwierdzonego przez zakładowego opiekuna praktyk Dziennika praktyk, zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz osiągniętych założonych efektów uczenia się (na podstawie złożonych raportów). Możliwe jest uznanie, jako praktyki zawodowej, pracy zawodowej, staży, wolontariatu odbywanych przez studenta, o ile umożliwiły one osiągnięcie założonych efektów uczenia się.		
Warunki zaliczenia	-	Złożenie przez studenta, w regulaminowym terminie, kompletu dokumentów opiekunowi praktyk na Wydziale.		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce do rozwiązywania prostych problemów produkcyjnych oraz wyrażać opinie i zajmować stanowiska w zakresie proponowanych rozwiązań		I_U01; I_U11	
E2	wykonywać zadania w zmiennych warunkach w sytuacjach typowych dla środowiska produkcyjnego		I_U03	
E3	współuczestniczyć w wykonywaniu prostych systemów, procesów lub rozwiązań inżynierii produkcji, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki i narzędzia		I_U09; I_U13	
E4	komunikować się wykorzystując specjalistyczną terminologię związaną z procesami produkcyjnymi		I_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	godnego reprezentowania uczelni jako absolwent PB wykazując odpowiedzialne podejście do realizowanych zadań zawodowych w środowisku inżynierii produkcji, kierując się zasadami rzetelności i etyki w pracy			I_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E2	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E3	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E4	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
E5	Dziennik Praktyk; Zaświadczenie o odbyciu praktyk; Raport Końcowy Opiekuna Praktyk; Raport Końcowy Studenta			
Literatura podstawowa	1	Regulamin studiów Politechniki Białostockiej		
	2	Regulamin praktyk studenckich realizowanych w ramach studiów I stopnia, profil ogólnoakademicki na Wydziale Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej		
Literatura uzupełniająca	1	Literatura udostępniana w miejscu odbywania praktyk		
	2	Czasopisma naukowe udostępniane w miejscu praktyki		
Koordynator zajęć:	dr inż. Ewa Rauba	Data:	2026-05-05	

KARTA ZAJĘĆ

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Inżynierii Zarządzania						
Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI							Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa zajęć / specjalność	zrównoważona i inteligentna produkcja							Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa zajęć	Praca dyplomowa							Kod		Z1zip7s.301			
								Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		7			
								Punkty ECTS		12			
Program obowiązuje od	2026/2027												
Zajęcia wprowadzające	Z1zip6s.201; Z1zip7s.101												
Cele zajęć	Zapoznanie z metodyką rozwiązywania zagadnień będących tematem pracy dyplomowej. Nabycie umiejętności właściwego doboru i wykorzystania źródeł literaturowych, w tym krytycznej analizy pozyskanej wiedzy oraz umiejętności korzystania z baz danych. Nabycie umiejętności formułowania problemu oraz właściwego doboru narzędzi wykorzystywanych do jego rozwiązania, w tym narzędzi obliczeniowych/programów komputerowych. Nabycie umiejętności planowania i realizowania zadania zgodnie z przyjętym harmonogramem. Wykształcenie umiejętności weryfikacji przyjętych założeń, wyciągania wniosków i oceny osiągniętych wyników. Nabycie umiejętności opracowania technicznego pracy dyplomowej zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.												
Ramowe treści programowe	Specjalistyczna wiedza obejmująca krytyczną analizę aktualnego stanu wiedzy, obowiązujących praktyk oraz współczesnych trendów rozwojowych powiązanych z tematyką pracy dyplomowej. Zdefiniowanie celu oraz zakresu pracy dyplomowej. Opracowanie harmonogramu realizacji pracy dyplomowej oraz metodyki badań. Realizacja zadania zgodnie z przyjętym harmonogramem z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych i badawczych. Przeprowadzenie analiz uzyskanych wyników oraz ich weryfikacja za pomocą właściwych metod i narzędzi. Sformułowanie wniosków końcowych. Opracowanie technicznej pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi obowiązującymi na Wydziale Inżynierii Zarządzania. Monitorowanie postępu prac z uwzględnieniem harmonogramu prowadzącego do jej złożenia w regulaminowym terminie.												
Inne informacje	treści zajęć odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju zajęcia kształtują umiejętności praktyczne												
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	realizacją pracy dyplomowej							280		25		140	
	przygotowaniem do obrony pracy dyplomowej							20					
	Razem godzin:							300		25		140	
	Razem punktów ECTS:							12		1,0		5,6	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
										I_U01; I_U03; I_U04; I_U05; I_U07; I_U09; I_U10; I_U11; I_U12; I_U13; I_U14		I_K01; I_K03; I_K04; I_K05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB							Data:		2026-05-05			
Realizacja w roku akademickim	2029/2030												
Treści programowe	- szczegółowe treści zawarto w indywidualnej karcie pracy dyplomowej												
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	- praca indywidualna studenta pod kierunkiem opiekuna pracy; metody i narzędzia dedykowane rozwiązywaniu zadaniu inżynierskiemu												
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-												
Forma zaliczenia	- ocena pracy przez opiekuna pracy dyplomowej												
Warunki zaliczenia	- ocena pracy dyplomowej wynika ze stopnia wypełnienia formalnych i merytorycznych wymagań dotyczących pracy dyplomowej określonych prawem uczelnianym												
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów					
								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Umiejętności: student potrafi													
E1	wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań inżynierskich, w tym także obciążonych ryzykiem zmian i niepowodzeń							I_U01; I_U03; I_U09					
E2	właściwie dobierać i wykorzystywać źródła, metody i narzędzia, w tym również zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne, do rozwiązywania zagadnień podejmowanych w pracy dyplomowej							I_U04; I_U05; I_U07; I_U09					

E3	komunikować się i prowadzić debaty z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie realizowanych zadań inżynierskich, wykorzystując przy tym wiedzę ogólną i specjalistyczną terminologię (również obcojęzyczną), właściwą dla realizowanego programu studiów	I_U10; I_U11; I_U12
E4	organizować pracę własną oraz współpracować z otoczeniem społeczno-gospodarczym przy realizacji zadań wynikających z zakresu pracy dyplomowej	I_U13; I_U14
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, stosowania innowacyjnego i twórczego podejścia w procesie tworzenia pracy dyplomowej, a także brania odpowiedzialności za opracowane rozwiązania zadań inżynierskich	I_K01; I_K03; I_K05
E6	podejmowania i realizowania działań na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego i interesu publicznego	I_K04
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E2	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E3	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E4	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E5	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
E6	ocena pracy dyplomowej przez opiekuna pracy	
Literatura podstawowa	1 Detyna B., Matuszek J., Szołtysek J., Praca dyplomowa inżynierska, magisterska, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2018.	
	2 Piotrek P., Zieleniecka B., Technika pisania prac dyplomowych, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2000.	
	3 Pawlik K., Zenderowski R., Dyplom z Internetu: jak korzystać z Internetu pisząc prace dyplomowe?, CeDeWu, Warszawa 2015.	
	4 Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu, Oficyna a Wolters Kluwer Business, Warszawa 2009.	
	Grudniewski T., Chodyka M., Praktyczny skrypt o pisaniu inżynierskiej pracy dyplomowej, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, Biała Podlaska 2021. [Dokument elektroniczny] Tryb dostępu: 5 https://wnt.akademiabialska.pl/fcp/sFBsTMCQZEyUgCg4WSHd4bE1VYTZUNIAGDzRMdA0bPTZDGw8jJRRUfHYIC1BGbzMrMBgzNik4VjgSOQEgQVQlKBpcHg/_users/code_xChcOJycSGC8hPicTASw-PQIQIIRcMFkqDTFAPg8/praca_dyplomowa/praktyczny-skrypt-o-pisaniu-inzynierskiej-pracy-dyplomowej.pdf [06.05.2026].	
Literatura uzupełniająca	1 Knosala R. (red.), Inżynieria produkcji. Kompendium wiedzy. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2017.	
	2 Hofman M., Skrzypek E., Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010.	
	3 Kotarba W., Ochrona własności intelektualnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.	
	4 Grzybowski P.P., Sawicki K., Pisanie prac i sztuka ich prezentacji, Oficyna Wydawnicza "Impuls", Kraków 2010.	
	5 Kasperski J., Metody graficznej prezentacji danych naukowych. Teoria i przykłady zastosowań, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2021.	
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Wiesław Urban, prof. PB	Data: 2026-05-05