

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Piąty					
Nazwa przedmiotu		Analiza i przetwarzanie Big Data				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Big Data analysis and processing					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	4	Kont.	1.8	Prakt.	2.6	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.36.IP
Kod przedmiotu USOS			APBD(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Matematyka w obliczeniach inżynierskich, Bazy danych, Statystyka inżynierska				
	Wiedza	1	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki i statystyki stosowanych w obliczeniach inżynierskich.				
		2	Student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu przechowywania i modelowania danych z wykorzystaniem modelu relacyjnego.				
	Umiejętności	1	Student, podczas realizacji zadań inżynierskich, potrafi zinterpretować i wykorzystać wybraną zależność zapisaną w postaci wzorów matematycznych i statystycznych.				
		2					
	Kompetencje społeczne	1	Student jest świadom problemów wynikających z postępów cyfryzacji danych.				
		2					
	Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z procesami gromadzenia, przetwarzania i analizy danych w kontekście Big Data.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		35	15		dr inż. Rudnik Katarzyna		
Ćwiczenia							
Laboratorium		65	30		dr inż. Rudnik Katarzyna		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Pojęcie danych, informacji, wiedzy. Big Data i wprowadzenie do problemów skali Big Data.						1
2	Typologia i ewolucja baz danych. Transakcyjne bazy danych i ich charakterystyka. Typy modeli danych. Relacyjny model danych i jego ograniczenia. Wprowadzenie do języka zapytań SQL.						2
3	Typy danych, ograniczenia i podstawowe zapytania języka SQL. Sortowanie wyników. Polecenia INSERT, DELETE, UPDATE.						1
4	Hurtownie danych. Architektury hurtowni danych. Model pojęciowy i logiczny. Procesy ETL. Wielowymiarowe modele danych. Przetwarzanie OLAP. Hurtownie danych w praktyce.						2
5	Podstawowe zagadnienia eksploracji danych. Proces eksploracji danych i jego rola w ramach organizacji. Podstawowe metody i przegląd narzędzi data mining.						2

6	Inteligencja obliczeniowa w analizie danych. Techniki i modele sztucznej inteligencji i maszynowego uczenia. Przegląd narzędzi AI stosowanych w procesach biznesowych. Machine Learning i Big Data.	2			
7	Rozproszone bazy danych. Bazy danych NoSQL i systemy składowania Big Data.	2			
8	Przetwarzanie w chmurze, modele wdrażania. Typy usług w chmurze, przypadki użycia i korzyści zastosowania poszczególnych typów usług. Korzyści i zagrożenia z przetwarzania w chmurze. Opis platformy MS Azure.	1			
9	Zarządzanie wiedzą i jego znaczenie w organizacji. Formy reprezentacji danych i wiedzy. Rodzaje wiedzy. Metody zbierania i systematyzacji wiedzy. Przegląd systemów wspierających zarządzanie wiedzą.	1			
10	Zaliczenie wykładu.	1			
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.	15	
Laboratorium		Sposób realizacji	Realizacja zadań laboratoryjnych z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania komputerowego.		
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin	
1	Omówienie organizacji zajęć. Import danych, tworzenie modelu danych, proces czyszczenia danych - realizacja zadań laboratoryjnych w MS Excel.			2	
2	Wprowadzenie do analizy danych. Agregacja, analizowanie i wizualizowanie danych z użyciem tabel przestawnych - realizacja zadań laboratoryjnych w MS Excel.			2	
3	Analizy danych zewnętrznych i danych w wielu tabelach z wykorzystaniem tabel przestawnych - realizacja zadań laboratoryjnych w MS Excel.			2	
4	Analiza kluczowych wskaźników wydajności (KPI) z wykorzystaniem dodatku Power Pivot - realizacja zadań laboratoryjnych w MS Excel.			2	
5	Przykłady zastosowania algorytmów machine learning w środowisku Azure Machine Learning/Excel - realizacja zadań laboratoryjnych.			2	
6	Tworzenie pulpitu menadżera z wykorzystaniem tabel przestawnych w MS Excel - realizacja zadań laboratoryjnych w MS Excel.			2	
7	Wprowadzenie do MS SQL Server. Konfiguracja i funkcjonalność.			2	
8	Budowa modelu danych z wykorzystaniem języka SQL w środowisku MS SQL Server - realizacja zadań laboratoryjnych.			2	
9	Poznanie podstawowych poleceń i zapytań w języku SQL - realizacja zadań laboratoryjnych w MS SQL Server.			2	
10	Projektowanie modelu hurtowni danych i procesów ETL - zajęcia dyskusyjne.			2	
11	Budowa modelu hurtowni danych - realizacja zadań laboratoryjnych w MS SQL Server.			2	
12	Budowa i edycja wielowymiarowej kostki OLAP (SQL SAS) - realizacja zadań laboratoryjnych w MS SQL Server.			2	
13	Analiza i eksploracja danych w MS SQL Server - realizacja zadań laboratoryjnych w MS SQL Server (praca indywidualna studentów).			4	
14	Podsumowanie poznanych treści i wystawienie zaliczeń.			2	
L. godz. pracy własnej studenta		35	L. godz. kontaktowych w sem.	30	
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie sposobów przechowywania danych transakcyjnych oraz analitycznych, również w kontekście Big Data.	K1_W03	W	C
	2	Student posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania systemów zarządzania bazami danych w kontekście gromadzenia, analizy i udostępniania danych.	K1_W14	W	C
	3	Student zna metody i techniki data mining oraz sztucznej inteligencji wykorzystywane w analizie, przetwarzaniu danych w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji.	K1_W15	W	C

Umiejętności	1	Student potrafi dokonać selekcji, łączenia oraz czyszczenia danych w celu ich późniejszego wykorzystania w procesie analizy z wykorzystaniem poznanych technik i metod.	K1_U04	L	H P
	2	Student potrafi zastosować tabele przestawne w celu analizy danych i przygotowania interaktywnej formy raportów.	K1_U05	L	H P
	3	Student potrafi zaprojektować i utworzyć model hurtowni danych oraz wykonać wielowymiarowej analizy i eksploracji danych w środowisku MS SQL Server.	K1_U18	L	H P
Kompetencje społeczne	1	Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się oraz doskonalenia swoich kompetencji w zakresie gromadzenia i przetwarzania danych Big Data.	K1_K01	W	C
	2	Student rozumie znaczenie wiedzy i umiejętności dotyczącej gromadzenia i przetwarzania danych w transformacji cyfrowej przedsiębiorstw.	K1_K02	W	C
	3	Student ma świadomość wpływu projektu modelu danych na ograniczenia dotyczące funkcjonowania i możliwości analizy systemu bazodanowego.	K1_K08	L	H

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład z wykorzystaniem technik audiowizualnych oraz przykładów praktycznych. Ćwiczenia laboratoryjne wymagające aktywnego uczestnictwa oraz korzystania z dedykowanego oprogramowania. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład - zaliczenie pisemne, laboratorium - średnia ocen z aktywności na zajęciach laboratoryjnych i sprawozdań z realizowanych zadań laboratoryjnych.

#### Literatura podstawowa:

1. Elmasri R., Wprowadzenie do systemów baz danych, Gliwice, Wydawnictwo Helion, 2019.
2. Krajewska-Śpiewak J., Metody analizy danych: przykłady z zakresu inżynierii produkcji, Wydawnictwo PK, Kraków, 2022.
3. Harrison G., NoSQL, NewSQL i BigData: bazy danych następnej generacji, [tł. Piotr Pilch], Gliwice, Wydawnictwo Helion, 2019.
4. Kleppmann M., Przetwarzanie danych w dużej skali: niezawodność, skalowalność i łatwość konserwacji systemów, [tł. Tomasz Walczak], Gliwice, Wydawnictwo Helion, 2018.
5. Marz N., Warren J., Big Data: najlepsze praktyki budowy skalowalnych systemów obsługi danych w czasie rzeczywistym, [tł.: Lech Lachowski]. Gliwice, Wydawnictwo Helion, 2016.
6. Dariusz Jemielniak, Andrzej K. Koźmiński (red.) Chrostowski A. et al., Zarządzanie wiedzą, Wyd. 2. - Warszawa : Oficyna a Wolters Kluwer business, 2012.
7. Kirill E., Kluczowe kompetencje specjalisty danych: jak pracować z danymi i zrobić karierę, Wydanie II, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
8. Lillian Pierson, Jake Porway, Data Science For Dummies <https://github.com/letthedataconfess/Data-Engineering-Books/blob/main/Book4.pdf>
9. Vincent Rainardi, Building a Data Warehouse: SQL Servers [https://github.com/letthedataconfess/Data-Engineering-Books/blob/main/Book-6Apress.Building.a.Data.Warehouse.With.Examples.in.SQL.Server.Dec.2007%2B\\_1\\_.pdf](https://github.com/letthedataconfess/Data-Engineering-Books/blob/main/Book-6Apress.Building.a.Data.Warehouse.With.Examples.in.SQL.Server.Dec.2007%2B_1_.pdf)

#### Literatura uzupełniająca:

1. Surma J., Cyfryzacja życia w erze Big Data: człowiek, biznes, państwo, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2017.

2. Sullivan D., NoSQL: przyjazny przewodnik, [tł.: Jakub Hubisz], Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2016.
3. Żywiłek J., Zarządzanie zasobami informacji i wiedzy jako determinanta bezpieczeństwa przedsiębiorstwa, Politechnika Częstochowska.
4. Ralph Kimball, Margy Ross, The Data Warehouse Toolkit [https://github.com/letthedataconfess/Data-Engineering-Books/blob/main/Book-5Kimball\\_The-Data-Warehouse-Toolkit-3rd-Edition-5.pdf](https://github.com/letthedataconfess/Data-Engineering-Books/blob/main/Book-5Kimball_The-Data-Warehouse-Toolkit-3rd-Edition-5.pdf)

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji						
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki						
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia						
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych						
Forma studiów		Studia stacjonarne						
Semestr studiów		Szósty						
Nazwa przedmiotu		Analiza systemowa w inżynierii produkcji				Nauki podst. (T/N)	N	
Subject Title		System analysis in production engineering						
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu		
Całk.	5	Kont.	1.8	Prakt.	2.4	Egzamin	ZIP.I.S.48.IP	
Kod przedmiotu USOS				ASIP(6)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Matematyka w obliczeniach inżynierskich, Informatyka w inżynierii produkcji, Logistyka w przedsiębiorstwie, Podstawy zarządzania, Badania operacyjne					
	Wiedza	1	Student zna pojęcia matematyczne, takie jak różniczkowanie, całkowanie, macierze i algebra liniowa, umożliwiające modelowanie i rozwiązywanie złożonych problemów produkcyjnych.					
		2	Znajomość programowania, struktur danych, algorytmów i ogólnych pojęć związanych z zastosowaniem informatyki w inżynierii produkcji.					
		3	Student ma wiedzę z zagadnień logistycznych (planowanie zapasów, zarządzanie łańcuchem dostaw, optymalizacja transportu i magazynowania) oraz z podstawowych teorii i zasad zarządzania.					
	Umiejętności	1	Student potrafi korzystać z programów komputerowych w zakresie przygotowania produkcji oraz samodzielnie tworzyć proste modele opisujące problemy decyzyjne.					
		2	Student powinien być w stanie zbierać, analizować i interpretować dane produkcyjne oraz posiadać umiejętność korzystania z odpowiednich narzędzi do wyciągania wniosków.					
		3	Student powinien posiadać umiejętność stosowania różnych technik badawczych, w szczególności takich jak programowanie liniowe, programowanie całkowitoliczbowe, teoria kolejek, analiza sieci oraz symulacja.					
	Kompetencje społeczne	1	Student potrafi odpowiednio określać priorytety i planować oraz organizować zadania związane z ich realizacją.					
		2	Student powinien posiadać zdolność do planowania, organizacji pracy oraz zarządzania czasem w celu osiągnięcia celów przedmiotu.					
		3	Student powinien być gotowy do efektywnej współpracy w zespole oraz posiadać elastyczne podejście do rozwiązywania problemów w kontekście analizy systemowej.					
	Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami analizy systemowej, które umożliwią im kompleksowe podejście do analizy i projektowania procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach.							
	Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczbę godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
		Całkowita	Kontaktowa					
Wykład		65	30		dr hab. inż. Deptuła Adam			
Ćwiczenia								
Laboratorium								
Projekt		60	15		dr hab. inż. Deptuła Adam			
Seminarium								
Treści kształcenia								

Wykład	Sposób realizacji	Wykład realizowany za pomocą prezentacji multimedialnych. Dyskusja w grupach dotycząca analizy systemowej. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin	
1	Podstawy analizy systemowej- funkcjonowanie systemu. Paradygmat systemowy- wprowadzenie.		2	
2	Zastosowania analizy systemowej- etapy. Systemowe rozwiązywanie problemów oraz metodologia w inżynierii produkcji.		2	
3	Struktura analizy systemowej. Zasady modelowania systemowego i oceny efektywności- przykłady.		2	
4	Techniki systemowe: dekompozycja i agregacja. Dynamika systemu gospodarczego.		2	
5	Identyfikacja modeli „wejście- wyjście” w rozpatrywanym systemie. Modele nieliniowe- funkcje produkcji oraz rachunek wariacyjny.		2	
6	Modele systemów ze sprzężeniem zwrotnym, modele rozwoju oraz modele wielosektorowe.		3	
7	Model informacyjno- decyzyjny organizacji przedsiębiorstwa.		2	
8	Mierniki procesu informacyjnego.		1.5	
9	Projektowanie i diagnozowanie struktur organizacyjnych. Systemowe planowanie rozwoju.		2	
10	Uwzględnienie ryzyka w analizie systemowej. Ryzyko technologicznej inżynierii produkcji i wartościowanie techniki.		2	
11	Precesja teorii zarządzania w analizie systemowej.		2	
12	Dynamika systemów. Idea Forrestera.		2	
13	Informatyzacja i cyfryzacja systemów w inżynierii produkcji i logistyki.		2	
14	Analiza systemowa w zarządzaniu strategicznym- przykłady scenariuszy. Ogólny model gry systemowej.		2	
15	Podsumowanie treści wykładów i przygotowanie do egzaminu.		1.5	
L. godz. pracy własnej studenta		35	L. godz. kontaktowych w sem.	30
Projekt	Sposób realizacji	Studenci, tworząc grupy składające się z 2-3 osób, pracują nad pisemnym projektem, który składa się z kilku części. W ramach tego projektu, indywidualnie przydzielone zadania (lub wybrane przykłady z inżynierii produkcji przez studentów) są rozwiązywane przy użyciu metod i technik analizy systemowej, omówionych podczas wykładu oraz w szczególności etapami omawiane i przerabiane na poszczególnych zajęciach projektowych. Podczas zajęć projektowych, studenci angażują się w dyskusje oraz konsultacje z prowadzącym dotyczące kluczowych aspektów swojego projektu.		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin	
1	Zajęcia organizacyjne. Ustalenie warunków zaliczenia przedmiotu. Wykaz najważniejszych pojęć systemowych.		2	
2	Systemowe rozwiązywanie problemów, metody i techniki stosowane w inżynierii systemów i analizie projektowej. Omówienie etapów realizacji projektu. Omówienie wybranych przykładów.		2	
3	Zintegrowany proces analizy systemowej przedsiębiorstwa. Analiza celów i strategii, analiza otoczenia, ocena możliwości działania, wybór wariantu optymalnego.		2	
4	Analiza oraz metodyka budowy systemu produkcyjnego w badanym podmiocie.		3	
5	Architektura systemów zarządzania przedsiębiorstwem. Omówienie wybranych wzorców projektowych. Wzorce logiki aplikacji, wzorce architektury źródła danych, wzorce mapowania obiektowo-relacyjnego, wzorce prezentacji oraz wzorce dystrybucji.		3	
6	Przetwarzanie współbieżne. Obiekty rozproszone. Interfejsy lokalne i interfejsy zdalne.		2	
7	Omówienie projektów i osiągniętych wyników. Zaliczenie przedmiotu.		1	
L. godz. pracy własnej studenta		45	L. godz. kontaktowych w sem.	15

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Absolwent posiada pogłębioną wiedzę na temat kluczowych aspektów analizy systemowej, takich jak funkcjonowanie systemów, paradygmaty systemowe oraz etapy systemowego rozwiązywania problemów.	K1_W06	W	A P
	2	Absolwent posiada pogłębioną wiedzę na temat struktury organizacji systemów, ich funkcjonowania oraz skomplikowanych związków między procesami produkcyjnymi i logistycznymi.	K1_W10	W	A P
	3	Absolwent posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą modelowania systemowego oraz efektywności oceny, uwzględniając skomplikowane aspekty ekologiczne.	K1_W13	W	A P
Umiejętności	1	Student potrafi skutecznie identyfikować, analizować i rozwiązywać skomplikowane wyzwania w kontekście projektowania systemów.	K1_U09	P	L P R
	2	Student potrafi dokładnie analizować oraz praktycznie projektować systemy produkcyjne wykorzystując różne wzorce projektowe w kontekście zarządzania i inżynierii produkcji. Umiejętnie wykorzystuje metodykę budowy systemu, dostosowując ją do praktycznych potrzeb.	K1_U13	P	L P R
	3	Student potrafi dokładnie analizować oraz praktycznie zaprojektować system produkcyjny w kontekście systemów informatycznych. Umiejętnie wykorzystuje metodykę budowy systemu, integrując w nim nowe narzędzia.	K1_U19	P	L P R
	4	Student potrafi wykorzystać etapy realizacji projektu, projektując obiekty, systemy lub procesy w oparciu o właściwe metody i techniki analizy systemowej. W szczególności potrafi zaprojektować podstawową architekturę systemów zarządzania przedsiębiorstwem z wykorzystaniem wybranych wzorców projektowych.	K1_U20	P	L P R
Kompetencje społeczne	1	Absolwent rozumie, jak mierniki procesu informacyjnego mogą pomóc w monitorowaniu postępu transformacji cyfrowej. Rozumie, że zbieranie i analizowanie danych ma istotne znaczenie dla osiągnięcia szybszego postępu techniczno-organizacyjnego.	K1_K02	W P	A L P R
	2	Student myśli przedsiębiorczo, projektując strategie wykorzystania zaawansowanych metod inżynierii produkcji w procesie transformacji cyfrowej. W szczególności kreatywnie analizuje dane i wyciąga wnioski prowadzące do innowacyjnych rozwiązań.	K1_K05	W P	A L P R
	3	Student zdaje sobie sprawę, że model informacyjno-decyzyjny musi uwzględniać aspekty społeczne i środowiskowe. Ma świadomość, że mierniki procesu informacyjnego pomagają osiągnąć zrównoważony rozwój i wpływają na różne obszary działalności społecznej.	K1_K08	W P	A L P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obszerwanie aktywności na zajęciach, R-obszerwanie systematyczności.

**Metody dydaktyczne:**

Wykład: realizowany za pomocą prezentacji multimedialnych. Projekt: dyskusja w grupach dotycząca analizy systemowej przedsiębiorstwa z omówieniem przygotowania projektu dotyczącego metod i technik analizy systemowej.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### **Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład: zaliczenie egzaminu pisemnego oraz obserwacja aktywności na zajęciach. Projekt: ocena pisemnej realizacji projektu oraz obserwacja aktywności i systematyczności na zajęciach.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Kulikowski R., Analiza systemowa i jej zastosowanie : modelowanie środowiska, zarządzanie i planowanie rozwoju kraju, PWN, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1977
2. Stabryła A., Analiza systemowa procesu zarządzania, PAN, Zakł. Narod. im. Ossolińskich - Wydaw., Wrocław, 1984
3. Hołubiec J., Analiza systemowa w finansach i zarządzaniu : wybrane problemy, T. 6, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa, 2004
4. System informacyjny w przedsiębiorstwie, Przegląd Organizacji, nr 3, 36/37 s. 1994
5. Noushin Ashrafi, Hessam Ashrafi , Object-Oriented Systems Analysis and Design, Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2008

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Łobejko, S., Plinta D., Sosnowska A, Strategie i modelowanie rozwoju produktów innowacyjnych, PWE, Warszawa, 2019
2. Kawecka- Endler, A, Organizacja technicznego przygotowania produkcji prac rozwojowych, Wydaw. Polit. Pozn., Poznań, 2004
3. Nowacki R, Staniszewski M. W., Podejście innowacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Difin, Warszawa, 2010
4. Zakrzewska- Bielawska, A., Organizational Design in the Enterprise Development Process, Wydaw. Polit. Łódzka, 2008

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Szósty					
Nazwa przedmiotu		Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Automation and robotization of production processes					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.4	Prakt.	2.6	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.44.IP
Kod przedmiotu USOS				ARPP(6)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów		Cyfryzacja przedsiębiorstw, Procesy i techniki produkcyjne, Programowanie sterowników PLC			
		Wiedza		1	Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą procesów i technik produkcyjnych.		
				2	Student ma wiedzę w zakresie podstawowych technik wytwarzania oraz znajomość typów maszyn i rodzajów procesów produkcyjnych.		
		Umiejętności		1	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań technicznych w zakresie procesów produkcyjnych.		
				2	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych i organizacyjnych stosowanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych.		
		Kompetencje społeczne		1	Student potrafi wskazać wpływ podstawowych czynników ekonomicznych na realizację procesów produkcyjnych.		
				2	Student ma świadomość trendów zmian w procesie produkcyjnym.		
		Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest: • pozyskanie uporządkowanej, elementarnej wiedzy z zakresu automatyzacji i robotyzacji, • przekazanie wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii automatyzacji i robotyzacji w systemach wytwarzania, • nabycie umiejętności praktycznych w sterowaniu ramieniem robotem.					
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		60	30		dr inż. Wittbrodt Piotr		
Ćwiczenia							
Laboratorium		65	30		dr inż. Wittbrodt Piotr		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Prezentacja głównych treści programowych wspomagana prezentacją multimedialną oraz przykładami praktycznymi			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie do wykładu. Obecna uwarunkowania w budowie maszyn.						2
2	Mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja procesów produkcyjnych - podstawowe informacje.						2
3	Automatyzacja sztywna i elastyczna - warunki wdrożenia i eksploatacji.						2
4	Podstawowe struktury konfiguracyjne systemów zautomatyzowanych (moduły, gniazda, linie).						4
5	Automatyzacja procesów ciągłych i dyskretnych.						2

6	Podstawowe elementy struktury zautomatyzowanych systemów produkcyjnych: system wytwarzania.	4			
7	Cel stosowania, realizowane zadania, zalety i wady, warunki wdrożenia i eksploatacji robotów przemysłowych.	4			
8	Cel stosowanie, realizowane zadania, zalety i wady, warunki wdrożenia i eksploatacji systemów magazynowych.	4			
9	Cel stosowanie, realizowane zadania, zalety i wady, warunki wdrożenia i eksploatacji narzędzi i zautomatyzowanych elementów oprzyrządowania technologicznego.	4			
10	Nowoczesna koncepcje systemów wytwarzania.	2			
L. godz. pracy własnej studenta		30			
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Laboratorium		Sposób realizacji			
		Aktywność na zajęciach, ocena z wykonanego programu sterującego robotem.			
Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin			
1	Wprowadzenie do zajęć. Omówienie zasad bezpieczeństwa pracy z robotem Astorino.	2			
2	Obliczanie podstawowych operacji arytmetycznych i logicznych.	2			
3	Dobór wariantów manipulatora dla wybranego gniazda zrobotyzowanego.	2			
4	Obliczanie warunków wytrzymałościowych wybranych elementów konstrukcyjnych ramienia robota.	2			
5	Omówienie oprogramowania robota Astorino - RobotController.	4			
6	Ustawienie punktów sterowania robota.	4			
7	Programowanie robota w języku AS - instrukcje ruchu.	4			
8	Programowanie robota w języku AS - sterowanie efektoem.	4			
9	Programowanie robota w języku AS - wykorzystanie chwytaka do paletyzacji.	4			
10	Zaliczenie	2			
L. godz. pracy własnej studenta		35			
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się					
Formy realizacji (W, C, L, P, S)					
Formy weryfikacji efektów uczenia się					
Wiedza	1	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie procesów produkcyjnych oraz o automatyzacji i robotyzacji tych procesów.	K1_W03	W	C
	2	Student posiada usystematyzowaną i zaawansowaną wiedzę w zakresie organizacji systemów i procesów produkcyjnych oraz logistycznych w obszarach automatyzacji i robotyzacji.	K1_W10	W	C
	3	Student ma szczegółową i zaawansowaną wiedzę dotyczącą automatyzacji i robotyzacji urządzeń, obiektów i systemów technicznych w przedsiębiorstwie.	K1_W13	W	C
Umiejętności	1	Student potrafi posługiwać się nowymi technologiami oraz odpowiednimi systemami informatycznymi wspomagającymi automatyzację i robotyzację wytwarzania.	K1_U18	L	IP
	2	Student potrafi analizować oraz oceniać funkcjonowanie procesy zautomatyzowane i zrobotyzowane.	K1_U19	L	IP
	3	Student potrafi zaprojektować urządzenia dla procesów produkcyjnych.	K1_U20	L	IP
Kompetencje społeczne	1	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życia.	K1_K01	W L	C I
	2	Student rozumie specyfikę i znaczenie pracy ludzkiej w systemie produkcyjnym.	K1_K02	L	I
	3	Student ma świadomość dynamiki zmian rynkowych i rozumie zakres decyzji oraz odpowiedzialność za zautomatyzowanie procesu produkcyjnego.	K1_K08	W L	C I

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### **Metody dydaktyczne:**

Wykłady prowadzone w postaci prezentacji multimedialnych, krótkie filmy edukacyjne, aktywne uczestnictwo studentów w zajęciach laboratoryjnych.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### **Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Zaliczenie laboratorium - aktywność na zajęciach, opracowanie programu sterującego ramieniem robota. Wykład – aktywność na zajęciach, otrzymanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Jacek Domińczuk, Gabriel Kost, Piotr Łebkowski, Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE Warszawa, 2021.
2. Arkadiusz Gola, Gabriel Kost, Jerzy Zając, Integracja zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów wytwarzania, PWE Warszawa 2022.
3. Tadeusz Mikulczyński, Automatyzacja procesów produkcyjnych, WNT Warszawa 2006.
4. Gabriel Kost, Piotr Łebkowski, Łukasz Węsierski, Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE Warszawa, 2013.
5. Tadeusz Mikulczyński, Zdzisław Samsonowicz, Rafał Więclawek, Automatyzacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, WNT Warszawa, 2015.
6. Reza N. Jazar, Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control, New York: Springer, 2007.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Zbigniew Łukasik, Aldona Kuśmińska-Fijałkowska, Laboratorium automatyzacji i wizualizacji procesów, Wydawnictwo Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny, Radom 2017.
2. Marek Wiktor Szelerski, Robotyka przemysłowa : teoria, budowa, eksploatacja, Krosno 2019.
3. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Szymon Borys, Robert Dyczkowski, Michał Siwek, Robotyzacja i automatyzacja: przemysł 4.0, PWN Warszawa, 2023.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Siódmy					
Nazwa przedmiotu		Komerccjalizacja i transfer technologii				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Commercialization and technology transfer					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.9	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.52.IP
Kod przedmiotu USOS				KomTraTE(7)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Ochrona własności intelektualnej				
	Wiedza	1	Student posiada podstawową wiedzę na temat zarządzania.				
		2	Student posiada podstawową wiedzę na temat własności intelektualnej, prawa autorskiego i przemysłowego.				
	Umiejętności	1	Student umie posługiwać się aktami normatywnymi.				
		2	Student umie posługiwać się przepisami prawnymi.				
		3	Student potrafi planować, wyznaczać cele, strukturę zadaniową i harmonogram działań.				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość odpowiedzialności za realizację poszczególnych etapów prac związanych z komercjalizacją.				
		2	Student rozumie potrzebę ochrony prawnej dobra intelektualnego i jej roli w procesie komercjalizacji.				
Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z problematyką komercjalizacji wiedzy i transferem technologii oraz pokazanie możliwości realizacji ciągu działań prowadzących do wprowadzenia nowych rozwiązań i produktów na rynek.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		16	15		dr inż. Otawa Aleksandra		
Ćwiczenia		19	15		dr inż. Otawa Aleksandra		
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytornej z zastosowaniem prezentacji multimedialnych wraz z połączoną dyskusją problemową.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie do wykładu. Znaczenie ochrony własności intelektualnej w komercjalizacji i transferze technologii. Pojęcie innowacji.						1
2	Podstawowe pojęcia związane z komercjalizacją i transferem technologii. Strategie komercjalizacji. Rodzaje komercjalizacji.						1
3	Instytucje otoczenia biznesu. Charakterystyka instytucji wspierających innowacyjność.						1
4	Modele transferu technologii i komercjalizacji. Fazy procesu komercjalizacji.						1
5	Metody oceny potencjału rynkowego nowych technologii. Metoda Quicklock oraz metoda Indepth. Metodologia określania wartości ekonomicznej nowych technologii.						2
6	Modele biznesowe oparte na komercjalizacji innowacyjnego pomysłu lub technologii.						1

7	Efektywność ekonomiczna procesu komercjalizacji. Fazy realizacji procesu komercjalizacji i źródeł ich finansowania. Analiza opłacalności projektów komercjalizacji.	3			
8	Ocena gotowości technologii w procesie komercjalizacji - Model TRL. Narzędzia oceny technologii w poszczególnych etapach procesu komercjalizacji.	1			
9	Marketing w komercjalizacji nowych technologii i produktów. Przykłady procesów komercjalizacji i transferu technologii. Menedżer ds. komercjalizacji. Broker technologii.	2			
10	Stan komercjalizacji badań naukowych w Polsce. Bariery komercjalizacji i transferu technologii.	1			
11	Test zaliczeniowy.	1			
L. godz. pracy własnej studenta		1			
L. godz. kontaktowych w sem.		15			
Ćwiczenia		Sposób realizacji			
		Sprawozdanie z ćwiczeń realizowane w wybranych zespołach wraz z dyskusją.			
Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin			
1	Zajęcia wprowadzające. Omówienie zagadnień realizowanych na kolejnych zajęciach wraz z przydzieleniem grup ćwiczeniowych.	1			
2	Przegląd, wybranie a następnie omówienie przykładowego rozwiązania już zgłoszonego w bazie z zapotrzebowaniem na technologie.	2			
3	Wybór i opis własnego innowacyjnego produktu, określenie jego prawnej ochrony. Ocena nowego wybranego produktu przy pomocy Metody 5 sił Portera.	3			
4	Analiza ryzyka wprowadzenia nowego produktu na rynek.	2			
5	Omówienie części sprawozdań dotyczących przygotowania do wdrożenia na rynek nowego, wybranego przez studentów produktu - dyskusja.	2			
6	Określenie niezbędnych zasobów w procesie komercjalizacji wybranego innowacyjnego produktu. Opis etapu demonstracji. Metoda TRL.	3			
7	Omówienie wykonanych sprawozdań, dyskusja, wskazanie oryginalnych rozwiązań.	1			
8	Podsumowanie zajęć i ustalenie ocen końcowych.	1			
L. godz. pracy własnej studenta		4			
L. godz. kontaktowych w sem.		15			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					
Wiedza	1	Zna zasady ochrony własności intelektualnej w procesie komercjalizacji i transferu nowych technologii.	K1_W04	W	C
	2	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie ekonomicznych, prawnych oraz społecznych aspektów dotyczących przedsięwzięć związanych z komercjalizacją i transferem technologii.	K1_W05	W	C
Umiejętności	1	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzia prawne ochrony dóbr niematerialnych firmy.	K1_U07	C	H R
	2	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do rozstrzygania dylematów związanych ze sposobem pozyskiwania, finansowania, wdrażania oraz ochrony innowacji.	K1_U08	C	H R
	3	Student potrafi dokonać obserwacji i interpretacji zjawisk na poszczególnych etapach procesu komercjalizacji.	K1_U09	C	H R
	4	Student potrafi wykorzystać wybrane metody stosowane w zarządzaniu i inżynierii produkcji na poszczególnych etapach procesu komercjalizacji do analizy i oceny nowych rozwiązań.	K1_U19	C	H R

Kompetencje społeczne	1	Student rozumie znaczenie wiedzy z zakresu komercjalizacji i transferu technologii w procesie rozwoju przedsiębiorstw.	K1_K02	W C	C H
	2	Student potrafi dostosować działania związane z procesem komercjalizacji i transferu technologii do zmiennych wymagań rynku.	K1_K04	W C	C H
	3	Student potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy mając na uwadze cele oraz bariery procesu komercjalizacji.	K1_K05	C	H

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład audytoryjny przy wykorzystaniu technik audiowizualnych. Zajęcia ćwiczeniowe realizowane w grupach. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego testu, warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie sprawozdania.

#### Literatura podstawowa:

1. Knosala R., Jurczyk-Bunkowska M, Boratyńska - Sala A., Moczala A.: Zarządzanie innowacjami, PWE, 2014.
2. Kaczmarek B., Gierulski W.: Komercjalizacja nowych produktów, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2014
3. Głodek P., Pietras P.: Finansowanie komercjalizacji technologii i przedsięwzięć innowacyjnych opartych na wiedzy. PARP 2011.
4. Głodek P., Pietras P.: Źródła finansowania dla komercjalizacji technologii i wiedzy. PARP 2011, <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/12743.pdf>
5. Trzmielak D.M., Bradley Zehner II W.: Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii. PARP 2011.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Kaczmarek B. : Modelowanie innowacyjnego rozwoju przedsiębiorstw. Politechnika Świętokrzyska Kielce 2015.
2. Bartosik A., Gierulski W.: Dobre praktyki wynalazczości studenckiej. Politechnika Świętokrzyska Kielce. 2013.
3. Abbasa A., Anders A., Xiaobaoa P., Hasanc M., Minga W.: University-government collaboration for the generation and commercialization of new knowledge for use in industry, Journal of Innovation & Knowledge, Volume 4, Issue 1, January–March 2019, Pages 23-31, <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.03.002>

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Szósty					
Nazwa przedmiotu		Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Modelling and simulation of production processes					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.8	Prakt.	2	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.46.IP
Kod przedmiotu USOS			MSPP(6)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Statystyka inżynierska, Zarządzanie produkcją i usługami, Procesy i techniki produkcyjne				
	Wiedza	1	Student posiada wiedzę w zakresie wybranych rozkładów teoretycznych.				
		2	Student posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i usługami.				
		3	Student posiada wiedzę z zakresu metod, technik i narzędzi optymalizacji procesu.				
	Umiejętności	1	Student potrafi dokonać analizy i oceny funkcjonowania procesów, systemów o usług z wykorzystaniem metod i technik stosowanych w inżynierii produkcji.				
		2	Student posiada umiejętność samokształcenia się i pogłębiania wiedzy w zakresie organizacji produkcji.				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość potrzeby znajomości metod analizy danych podczas studiowania różnych przedmiotów na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji.				
		2	Student ma świadomość konieczności samokształcenia i poszerzania swoich umiejętności.				
Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest poznanie pojęć oraz formalnych metod symulacyjnych przydatnych w modelowaniu procesów produkcyjnych oraz cyklu życia produktów. Zdobyć wiedzy na temat efektywnych metod symulacyjnych w modelowaniu procesów w przedsiębiorstwie produkcyjnych. Celem przedmiotu jest również nabycie praktycznych umiejętności modelowania i symulacji procesów produkcyjnych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		25	15		dr Czabak-Górska Izabela		
Ćwiczenia							
Laboratorium		50	30		dr Czabak-Górska Izabela		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład problemowy i informacyjny. Wykorzystanie metody analizy przypadków oraz uczenia problemowego.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Zajęcia organizacyjne: omówienie treści programowych i warunków zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do symulacji: podstawowe pojęcia, cel symulacji, zalety i wady symulacji. Istotność modelowania i symulacji w kontekście przemysłu 4.0.						3
2	Podział i charakterystyka metod symulacji. Przebieg analizy symulacyjnej - ogólny schemat badania symulacyjnego i charakterystyka poszczególnych jego etapów.						4

3	Wprowadzenie do modelowania i analizy systemów kolejkowych. . Powszechność kolejek i ich cechy charakterystyczne. Podstawowe elementy systemu kolejkowego.		2		
4	Symulacja zdarzeń dyskretnych (Discrete-event simulation). Modelowanie zdarzeń w oparciu o rozkłady teoretyczne.		2		
5	Wykorzystanie symulacji do rozwiązywania problemów - case study.		2		
6	Kolokwium zaliczeniowe.		2		
L. godz. pracy własnej studenta		10	L. godz. kontaktowych w sem.		
Laboratorium		Sposób realizacji	Zajęcia laboratoryjne w sali komputerowej z wykorzystaniem pakietu Tecnomatix Plant Simulation - Siemens.		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin		
1	Zajęcia organizacyjne: omówienie treści programowych i warunków zaliczenia przedmiotu. Uruchomienie pakietu Tecnomatix Plant Simulation. Dostosowanie pasków narzędzi. Przypomnienie poznanych obiektów modelu z przedmiotu zarządzanie produkcją i usługami. Definiowanie atrybutów modelu: obiektów i procesów, rozpoznawanie stanów obiektów na podstawie LED. Budowa i testowanie modelu linii produkcyjnej z uwzględnieniem zlecenia produkcyjnego i różnych czasów przetwarzania poszczególnych typów wyrobów (wykorzystanie obiektu Data Table).		3		
2	Modelowanie i symulacja procesów montażu (obiekt Assembly) i demontażu (Dismantle station), a także zasobów ludzkich w procesie wytwarzania.		3		
3	Rozdział elementów na poszczególne stanowiska - zastosowanie atrybutu ExitStrategy i obiektu Method.		3		
4	Modelowanie i symulacja kontroli jakości (obiekt Flow Control, atrybut Exit Strategy, obiekt Method). Modelowanie i symulacja na podstawie wskaźnika złomowania (odpadów), symulacja złomu i przeróbek (rework).		4		
5	Modelowanie i symulacja robotów z wykorzystaniem obiektów Pick and Place. Modelowanie i symulacja różnych typów załadunku i rozładunku stanowisk z wykorzystaniem robotów - zastosowanie atrybutu Exit Strategy i obiektu Method.		4		
6	Balansowanie linii produkcyjnej z wykorzystaniem obiektu Cycle. Wykorzystanie obiektu Transfer Line i sensorów do modelowania przestojów technologicznych np. związanych z procesami chemicznymi (schnięcie lakieru).		4		
7	Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych z uwzględnieniem ruchu pracowników. Modelowanie i symulacja gniazda produkcyjnego wraz z obiektem Worker.		3		
8	Modelowanie i symulacja złożonych systemów produkcyjnych z wykorzystaniem pakietu Tecnomatix na podstawie case study.		4		
9	Podsumowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych a w szczególności case study. Dyskusja na temat uzyskanych rezultatów z case study i podsumowanie całego toku zajęć.		2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.		
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					
		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Student posiada zaawansowaną wiedzę w aspekcie tworzenia modeli systemów i procesów wytwórczych, a także przeprowadzanie symulacji w procesie rozwiązywania problemów w zakresie zarządzania produkcją.	K1_W06	W	C P R
	2	Student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania zaopatrzenia, gospodarki magazynowej i dystrybucji w przedsiębiorstwach o różnym profilu działalności.	K1_W10	W	C P R
	3	Student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów, a w szczególności Tecnomatix Plant Simulation.	K1_W14	W L	C F H P R

Umiejętności	1	Student potrafi przeprowadzić kompleksową symulację złożonych systemów produkcyjnych od budowy modelu konceptualnego, poprzez budowę modelu symulacyjnego i jego weryfikację oraz walidację.	K1_U16	L	C F H P R
	2	Student potrafi wykorzystywać specjalistyczne pakiety do modelowania i symulacji procesów produkcyjnych, a w szczególności Tecnomatix Plant Simulation. Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, projektowego, konstrukcyjnego i wdrożeniowego, i przygotować raport, zawierający omówienie sposobu realizacji tego zadania oraz uzyskanych wyników.	K1_U18	L	C F H P R
	3	Student potrafi organizować proces produkcji, w tym zarządzać zasobami materiałowymi, rzeczowymi i ludzkimi. Student potrafi wykorzystywać symulacje komputerowe w procesie analizy i oceny decyzji zarządczych i produkcyjnych łącznie z propozycjami zmian rozwojowych.	K1_U19	L	C F H P R
	4	Student potrafi zaprojektować system produkcyjny i dokonać oceny jego wydajności z wykorzystaniem specjalistycznego pakietu Tecnomatix Plant Simulation.	K1_U20	L	C F H P R
Kompetencje społeczne	1	Student ocenia wagę procesu ciągłego uczenia się i zdobywania specjalistycznej wiedzy i umiejętności jako podstawę kreatywnego i przedsiębiorczego myślenia.	K1_K05	W L	C F H P R
	2	Student rozumie rolę działalności inżynierskiej we współczesnym społeczeństwie, w tym ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane, w ramach działalności zawodowej, decyzje w relacji do środowiska naturalnego.	K1_K08	W L	C F H P R
	3	Student potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K1_K09	W L	C F H P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja. Laboratorium: dyskusja, konsultacje, rozwiązywanie zadań laboratoryjnych, case study.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład: kolokwium zaliczeniowe, obserwacja aktywności na zajęciach. Laboratorium: sprawozdania z wykonanego zadań laboratoryjnych, realizacja case study w grupie (przeprowadzenie pełnego modelowania i symulacji złożonego systemu produkcyjnego), obserwacja aktywności na zajęciach.

#### Literatura podstawowa:

1. Zdanowicz R.: Modele i symulacja procesów wytwarzania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
2. Beaverstock, M., Greenwood, A., Nordgren, W.: Symulacja stosowana: modelowanie i analiza przy wykorzystaniu FlexSim, InterMarium, Kraków 2019.
3. Mielczarek B.: Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu : symulacja dyskretna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
4. Bangsow S.: Tecnomatix plant simulation. Modeling and Programming by mean of Examples, Springer International Publishing, London 2020.

5. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D.: Symulacja procesów produkcyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Zdanowicz R., Świder J., Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
2. Bangsow S.: Manufacturing simulation with plant simulation and simtalk: usage and programming with examples and solutions. Springer Science & Business Media, Berlin 2010.
3. Daniluk W., Cechowicz R., Gola A.: Analiza konfiguracji linii produkcyjnych na podstawie modeli symulacyjnych, Informatyczne systemy zarządzania, 5, 25-42, 2014.
4. Janisz, K., Mikulec, A., Górka, K.: Symulacja procesu technologicznego w aspekcie jego logistyki i wydajności. Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe, 18, 2017.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Szósty					
Nazwa przedmiotu		Organizacja systemów przemysłowych				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Organization of industrial systems					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	1.8	Prakt.	2.6	Egzamin	ZIP.I.S.43.IP
Kod przedmiotu USOS			OrgSysPR(6)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Podstawy projektowania inżynierskiego, Procesy i techniki produkcyjne, Informatyka w inżynierii produkcji, Podstawy zarządzania				
	Wiedza	1	Student zna procesy i techniki produkcyjne oraz ich zastosowanie.				
		2	Student posiada wiedzę o roli zarządzania produkcją i usługami w zarządzaniu organizacją.				
		3	Student wykazuje wiedzę z zakresu wykorzystania systemów informatycznych wspomagających produkcję.				
	Umiejętności	1	Student umie zdefiniować, zaplanować i zorganizować w stopniu podstawowym system produkcyjny w organizacji.				
		2	Student posługuje się informatycznymi narzędziami wspomagającymi organizację produkcji.				
	Kompetencje społeczne	1	Student rozumie i potrafi opisać podstawowe teorie zarządzania i organizacji produkcji.				
		2	Student jest świadom roli produkcji w działalności organizacji i odpowiedniego jej wspomaganie.				
Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest: • pozyskanie wiedzy z zakresu organizacji i nowoczesnych technologii stosowanych w systemach przemysłowych, • nabycie umiejętności praktycznych w organizacji systemów przemysłowych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		60	30		dr inż. Wittbrodt Piotr		
Ćwiczenia							
Laboratorium		65	15		dr hab. inż. Zator Sławomir		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Prezentacja głównych treści programowych wspomagana prezentacją multimedialną oraz przykładami praktycznymi.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie - omówienie organizacji zajęć, prezentacja tematyki wykładów.						2
2	Definicje, podział systemów przemysłowych.						2
3	Organizacja gospodarcza w systemie przemysłowym.						2
4	Otoczenie ekonomiczno-konkurencyjne i technologiczne systemu przemysłowego.						2
5	Opis struktury produktu i procesów produkcyjnych opartych na tej strukturze.						4
6	Modele strukturalne produkcji i przedsiębiorstwa. Wpływ otoczenia na system produkcyjny.						3
7	Zasady tworzenia logicznych i strukturalnych powiązań w rozproszonej strukturze organizacyjnej procesów produkcyjnych.						3

8	Przedsiębiorstwo wirtualne.	2
9	Podstawowe techniki organizacji prac w procesie projektowania i wytwarzania w wybranych systemach przemysłowych.	3
10	Koncepcje produkcji - konwencjonalne, elastyczne i zdolne do adaptacji. Systemy przygotowania produkcji i zarządzania nią.	3
11	Przykłady organizacji systemów przemysłowych.	2
12	Rozwój systemów przemysłowych.	2

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Laboratorium	Sposób realizacji	Aktywność na zajęciach, ocena z wykonanego w grupie zadania na linii produkcyjnej.	
--------------	-------------------	--	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wprowadzenie. Omówienie tematyki laboratorium.	1
2	Omówienie linii produkcyjnej, działanie, sterowanie, programowanie.	1
3	Projektowanie procesu transportu.	2
4	Projektowanie organizacji procesu produkcyjnego - nawiercania.	4
5	Planowanie kontroli jakości - kontrola nawierceń.	4
6	Bilansowanie zadań z możliwościami produkcyjnymi.	2
7	Zaliczenie.	1

L. godz. pracy własnej studenta	50	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Student posiada usystematyzowaną i zaawansowaną wiedzę w zakresie zarządzania systemów produkcyjnych przedsiębiorstwa.	K1_W07	W	A
	2	Posiada usystematyzowaną i zaawansowaną wiedzę w zakresie organizacji systemów produkcyjnych.	K1_W10	W	A
	3	Student ma szczegółową i zaawansowaną wiedzę dotyczącą organizacji systemów przemysłowych.	K1_W13	W	A
Umiejętności	1	Student potrafi zaplanować i nadzorować działania w zakresie organizacji systemu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.	K1_U10	L	IP
	2	Student potrafi analizować oraz oceniać funkcjonowanie procesy organizacyjne.	K1_U19	L	IP
	3	Student potrafi zaprojektować urządzenia dla procesów produkcyjnych.	K1_U20	L	IP
Kompetencje społeczne	1	Student rozumie specyfikę i znaczenie pracy ludzkiej w systemie produkcyjnym.	K1_K02	W L	A I
	2	Student jest kreatywny i zdolny do myślenia strategicznego.	K1_K05	L	I
	3	Student ma świadomość i rozumie ważności pozatechnicznych aspektów na działalność inżynierską.	K1_K08	W L	A I

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady prowadzone w postaci prezentacji multimedialnych, krótkie filmy edukacyjne, aktywne uczestnictwo studentów w zajęciach laboratoryjnych.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Zaliczenie laboratorium - aktywność na zajęciach, pozytywna ocena z realizowanych zadań laboratoryjnych. Wykład – otrzymanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego.

**Literatura podstawowa:**

1. Edward Pająk, Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja, Warszawa: PWN, 2021.
2. Andrzej Jardzioch, Krzysztof Kalinowski, Sławomir Kłós, Organizacja i planowanie produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2023.
3. Jerzy Lewandowski, Bożena Skołod, Dariusz Plinta, Organizacja systemów produkcyjnych, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2014.
4. Damian Krenczyk, Paweł Pawlewski, Dariusz Plinta, Symulacja procesów produkcyjnych, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2022.
5. Karol Marek Klimczak, Janusz Mleczko, Dorota Więcek, Działalność gospodarcza przedsiębiorstw w warunkach Przemysłu 4.0, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2023.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Monika Murawska, Zarządzanie organizacją w sytuacjach kryzysowych, Warszawa: Difin, 2023.
2. Małgorzata Chojnacka, Organizacja przyszłości, Gorzów Wielkopolski: Akademia im. Jakuba z Paradyża, 2021.
3. Dariusz Plinta, Advanced industrial engineering: Industry 4.0, Belsko-Biała: Wydawnictwo Fundacji Centrum Nowych Technologii, 2016.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Piąty					
Nazwa przedmiotu		Programowanie sterowników PLC				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		PLC programming					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	4	Kont.	1.8	Prakt.	2.2	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.38.IP
Kod przedmiotu USOS			ProStePL(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Informatyka w inżynierii produkcji, Metrologia techniczna				
	Wiedza	1	Student posiada ogólną wiedzę na temat tworzenia oprogramowania.				
		2	Ma wiedzę ogólną obejmującą podstawy metrologii. Zna metody, techniki i narzędzia pomiarowe.				
	Umiejętności	1	Student potrafi zaprojektować i napisać, w dowolnym języku programowania, program realizujący zadany algorytm.				
		2	Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i wykonać prosty eksperyment pomiarowy.				
	Kompetencje społeczne	1	Student jest świadom potrzeby pozyskiwania wiedzy i ciągłej edukacji na temat informatyzacji procesów zachodzących w inżynierii produkcji.				
		2					
	Cele przedmiotu: Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych urządzeń i technologii, w postaci sterowników PLC, wykorzystywanych do automatyzacji na liniach produkcyjnych.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia			
		Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład		45	15	dr hab. inż. Zator Sławomir			
Ćwiczenia							
Laboratorium		55	30	dr hab. inż. Zator Sławomir			
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytornej z użyciem środków audiowizualnych z udostępnieniem prezentacji do wykładów na platformie e-learningowej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie do budowy sterowników. Klasyczne sterowniki PLC i ich niezawodność. Architektura i rozbudowa systemów PLC.						2
2	Wprowadzenie do programowania sterowników. Środowiska programistyczne. Ogólna budowa, filozofia pracy.						2
3	Środowiska programowania sterowników PLC.						2
4	Języki programowania sterowników.						2
5	Podziału kodu na bloki. Tworzenie własnych bloków.						2
6	Definiowanie programu sterownika.						2
7	Metody wymiany informacji pomiędzy sterownikami oraz Internetem.						2
8	Zaliczenie wykładu w formie testu.						1

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	15
Laboratorium	Sposób realizacji	Ćwiczenia praktyczne w laboratorium.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Zapoznanie z laboratorium i zasadami jego zaliczenia. Szkolenie BHP. Zapoznanie z ze sterownikiem LOGO! 8.		2
2	Zapoznanie ze środowiskiem Logo Soft Comfort, komunikacją oraz tworzeniem interfejsu użytkownika w Logo Web Editor.		4
3	Budowa układów kombinacyjnych na sterowniku PLC w LAD.		2
4	Budowa układów kombinacyjnych na sterowniku PLC w FDB.		4
5	Wykorzystanie timerów w PLC.		2
6	Realizacja układów przerzutnikowych.		2
7	Realizacja złożonych układów sekwencyjnych.		4
8	Złożone i własne funkcje sterownika PLC.		4
9	Wykorzystanie układów analogowych AI, AO.		4
10	Poprawa i uzupełnienie niezaliczonych ćwiczeń.		2
L. godz. pracy własnej studenta	25	L. godz. kontaktowych w sem.	30

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Student zna metody, techniki, technologie i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu projektowania i obsługi układów PLC.	K1_W03	W C
	2	Student zna i rozumie zasady budowy, działania sterowników przemysłowych oraz zna języki ich programowania.	K1_W13	W C
	3	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania sterowników PLC w obszarze zarządzania i inżynierii produkcji.	K1_W14	W C
Umiejętności	1	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne z zakresu projektowania i obsługi układów PLC.	K1_U13	L H I J
	2	Potrafi wykorzystać znane metody do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu projektowania i programowania układów PLC.	K1_U18	L H I J
	3	Student potrafi obsłużyć środowisko do programowania sterownika, podłączyć obwody wejść i wyjść sterownika oraz napisać program na wybrany sterownik przemysłowy.	K1_U20	L H I J
Kompetencje społeczne	1	Rozumie znaczenie wpływu automatyzacji, w tym także tej opartej na sterownikach PLC, na transformację cyfrową przedsiębiorstw.	K1_K02	W C
	2	Potrafi zdobyć nowe kompetencje w obszarach pokrewnych do inżynierii produkcji.	K1_K04	W L C H I J

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład: Przekaz treści programowych wspomagany sprzętem audiowizualnym i multimedialnym; prezentacje komputerowe, pokaz wybranych przyrządów i systemów pomiarowych w trakcie wykładu audytoryjnego Praktyczne ćwiczenia laboratoryjne. Praca studentów nad zadaniem realizowanym w systemie PLC.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład - Zaliczenie pisemne w formie testu na koniec semestru. Laboratorium – Ocena odpowiedzi ustnych z przygotowania teoretycznego, kontrola poprawności realizacji ćwiczenia i ocena ze sprawozdania. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie ocen uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.

**Literatura podstawowa:**

1. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo btc, 2008
2. Mączyński A.: Sterowniki programowalne PLC: budowa systemu i podstawy programowania, Astor - Sp, 2001
3. Nowakowski W.: LOGO! w praktyce, Wydawnictwo btc, 2006
4. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wydawnictwo btc, 2010
5. LOGO! Soft Comfort Online Help. Operating Instructions, dostęp on-line  
[https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att\\_924632/v1/Help\\_en-US\\_en-US.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att_924632/v1/Help_en-US_en-US.pdf)

**Literatura uzupełniająca:**

1. LOGO! 8 Podręcznik PL, dostęp on-line: <https://www.e-automatyka.sklep.pl/dokumentacje/instrukcje/45-log-8-podrecznik-pl/download.html>
2. Programowanie sterowników Siemens LOGO!, kurs on-line:  
<https://mechatronikadlwaszystkich.pl/kursy/automatyka/programowanie-sterownikow-siemens-logo>
3. Instrukcja obsługi LOGO! - Siemens, dostęp on-line: <https://publikacje.siemens-info.com/pdf/629/LOGO!:%20Podr%C4%99cznik.pdf>
4. Logo! w praktyce. Przykładowe aplikacje, dostęp on line: <https://publikacje.siemens-info.com/pdf/613/LOGO!:%20Przyk%C5%82adowe%20aplikacje.pdf>

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Piąty					
Nazwa przedmiotu		Projektowanie procesów produkcyjnych i logistycznych				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Design of production and logistic processes					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	1.8	Prakt.	3	Egzamin	ZIP.I.S.41.IP
Kod przedmiotu USOS			PPPL(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Procesy i techniki produkcyjne, Zarządzanie produkcją i usługami, Informatyka w inżynierii produkcji, Podstawy projektowania inżynierskiego				
	Wiedza	1	Student zna teorie zarządzania, a w szczególności ich założenia, modele i narzędzia.				
		2	Student zna koncepcje zarządzania logistycznego i umie je interpretować w realiach organizacji.				
		3	Student wykazuje znajomość teorii zarządzania logistycznego i wykorzystania informatyki w logistyce.				
	Umiejętności	1	Student potrafi przeprowadzić analizę procesów i systemów występujących w przedsiębiorstwach.				
		2	Student potrafi wskazać czynniki wpływające na zmiany w zarządzaniu logistycznym przedsiębiorstwa.				
	Kompetencje społeczne	1	Student posiada umiejętność korzystania z teorii dla celów badawczych.				
		2	Student wykazuje świadomość stosowania metod analizy i planowania do rozwiązania problemów zarządzania.				
Cele przedmiotu: Przedmiot ma na celu zapoznanie z procesami produkcyjnymi i logistycznymi przedsiębiorstw produkcyjnych oraz zasadami projektowania tych procesów zachodzących w podstawowych fazach działalności produkcyjnej. Szczególny nacisk jest położony na możliwości zastosowań systemów informatycznych w możliwie szerokim obszarze logistyki przedsiębiorstw w aspekcie analizy zachodzących procesów, tj. Adonis.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		50	30		dr inż. Biniasz Dominika		
Ćwiczenia							
Laboratorium		75	15		dr inż. Biniasz Dominika		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Prezentacja multimedialna połączona z obustronnym omawianiem zagadnień i metod.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie do wykładu - omówienie organizacji zajęć, formy zaliczenia, prezentacja tematyki wykładu i obowiązującej literatury. Klasyfikacja procesów produkcyjnych i logistycznych, wykorzystywanie oprogramowania Adonis na zajęciach laboratoryjnych.						2

2	Wprowadzenie do zasad modelowania procesów w programie Adonis - modelowanie analityczne - dokumentowanie wyników prac analitycznych i wczesnych prac projektowych. Modelowanie biznesowe - dokumentacja, procedury i procesy biznesowe organizacji.	3
3	Modelowanie procesów w notacji BPMN. Zakres i sposób stosowania standardu BPMN w projektowaniu systemów i procesów. Mapowanie strumienia wartości.	3
4	Procesy produkcyjne - klasyfikacja, organizacja, kontrola i planowanie.	2
5	Płaszczyzny rozpatrywania i zakres opracowania procesów logistycznych. Podział funkcjonalny i fazowy systemów logistycznych. Rodzaje przepływu dóbr rzeczowych w ujęciu mikro- i makroekonomicznym. Procesy zachodzące w logistycznym łańcuchu dostaw.	2
6	Logistyka produkcji - struktura przepływów rzeczowych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Sterowanie przepływem produkcji. Rozmieszczenie stanowisk według ich specjalizacji.	2
7	Zapasy w procesie produkcyjnym i logistycznym – znaczenie zapasów, klasyfikacja zapasów, koszty zapasów. Rola magazynu w procesie produkcyjnym i logistycznym.	2
8	Podejmowanie decyzji dotyczących zarządzania zapasami - metody zarządzania zapasami. Systemy planowania potrzeb materiałowych w przedsiębiorstwie.	2
9	Systemy transportu i jego zadania. Projektowanie procesów transportowych w celu realizacji produkcji.	2
10	Logistyka procesów dystrybucji - kanały i ogniwa dystrybucji, warianty organizacji procesów dystrybucji – eliminacja ogniw pośrednich.	2
11	Logistyczna obsługa klienta. Strategia i system CRM i jego znaczenie dla procesu produkcyjnego .	2
12	Opracowywanie zamówień – funkcje związane z obsługą zamówień, formy opracowywania zamówień dla różnych branż.	2
13	Systemów informatyczne wspomagające projektowanie procesów produkcyjnych i logistycznych.	2
14	Podsumowanie wykładów i przypomnienie najważniejszych treści przygotowujących do egzaminu.	2

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Laboratorium	Sposób realizacji	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programu Adonis do modelowania procesów produkcyjnych i logistycznych, ich symulacji i optymalizacji, pozwalającej na samodzielne wykonanie zaplanowanych ćwiczeń oraz pracy zespołowej.
--------------	-------------------	---

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wprowadzenie. Organizacja zajęć i zasady BHP. Prezentacja tematyki laboratorium. Przedstawienie wymagań związanych z wykonywaniem ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem oprogramowania Adonis oraz opracowaniem dokumentacji z ich realizacji. Omówienie sposobu zaliczeń przedmiotu.	1
2	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programu Adonis - Wprowadzenie do programu, indywidualna realizacja zadań i ćwiczeń na zajęciach w formie zaliczenia.	2
3	Modelowanie procesów logistycznych z uwzględnieniem map i modeli procesów. Tworzenie własnych modeli zaliczeniowych pod kątem projektu końcowego, wybór z procesów produkcji, zaopatrzenia, dystrybucji i utylizacji.	2
4	Modelowanie procesów logistycznych z uwzględnieniem modeli środowiska pracy, modeli dokumentów, modeli systemów IT oraz modeli produktów. Tworzenie własnych modeli zaliczeniowych. Analiza zamodelowanych procesów.	2
5	Modelowanie procesu produkcyjnego wybranej branży, np. cukierniczo-piekarniczej, samochodowej, budowlanej, przemysłu spożywczego, produkcji okien, przemysłu meblarskiego, czy usługowego.	2
6	Modelowanie pozostałych procesów kluczowych dla produkcji i procesu logistycznego na wybranym przykładzie przedsiębiorstwa. Tworzenie własnych modeli zaliczeniowych.	2
7	Opracowanie całościowego systemu produkcyjnego i logistycznego dla wybranego przedsiębiorstwa określonej branży z wykorzystaniem opracowanych wcześniej modeli w programie Adonis - realizowany w zespole. Prezentacja modeli na forum grupy zajęciowej - dyskusja.	3
8	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Ocena i zaliczenie projektów laboratoryjnych.	1

L. godz. pracy własnej studenta	60	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem, w tym zarządzania procesami produkcyjnymi oraz logistycznymi.	K1_W07	W	A P
	2	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie organizacji systemów i procesów produkcyjnych oraz logistycznych z wykorzystaniem programu Adonis.	K1_W10	W	A P
	3	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie projektowania inżynierskiego procesów produkcyjnych i logistycznych oraz ich wspomagania komputerowego.	K1_W11	W	A P
Umiejętności	1	Potrafi dokonać szczegółowej analizy zadań inżynierskich o charakterze praktycznym z zakresu projektowania procesów produkcyjnych i logistycznych.	K1_U13	L	H I P
	2	Dokonuje analizy i wyboru odpowiednich struktur, procedur, zasad zarządzania przedsiębiorstwem oraz wykorzystuje je w organizacji procesów produkcyjnych i logistycznych w przedsiębiorstwie.	K1_U14	L	H I P
	3	Wykorzystując programy Adonis potrafi posługiwać się nowymi technologiami w zakresie metod i technik stosowanych w projektowania procesów produkcyjnych i logistycznych.	K1_U18	L	H I P
	4	Potrafi zaprojektować procesy i systemy typowe dla zarządzania i inżynierii produkcji z wykorzystaniem programu Adonis i wyciągać wnioski.	K1_U20	L	H I P
Kompetencje społeczne	1	Rozumie znaczenie wiedzy i umiejętności do podejmowania decyzji związanych z działalnością inżynierską w dobie postępu techniczno-organizacyjnego oraz jest świadomy ich skutków.	K1_K02	W L	A H I P
	2	Jest świadomy ważności realizacji procesów produkcyjnych i logistycznych w różnych aspektach działalności inżynierskiej przedsiębiorstw oraz związanej z nią odpowiedzialności decyzyjnej.	K1_K08	L	H I P
	3	Dokonuje oceny wagi poszczególnych zadań oraz określenia priorytetów służących ich realizacji w ramach zajęć laboratoryjnych.	K1_K09	L	H I P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obszerniejsza aktywność na zajęciach, R-obszerniejsza systematyczność.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład - Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem technik audiowizualnych. Wykłady mają na celu zapoznanie z procesami produkcyjnymi i logistycznymi przedsiębiorstw produkcyjnych oraz zasadami projektowania tych procesów zachodzących w podstawowych fazach działalności produkcyjnej. Szczególny nacisk jest położony na możliwości zastosowań systemów informatycznych, tj. Adonis w możliwie szerokim aspekcie produkcji i logistyki przedsiębiorstw. Laboratorium - Zajęcia laboratoryjne prowadzone są z wykorzystaniem programu Adonis do projektowania procesów produkcyjnych i logistycznych. Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych oraz zadań projektowych. Celem zajęć laboratoryjnych jest praktyczna weryfikacja nabytych wiadomości teoretycznych w zakresie projektowania procesów produkcyjnych i logistycznych z wykorzystaniem oprogramowania pozwalającego na zaprojektowanie procesów, ich optymalizację i symulację. Program pozwala na intuicyjne odwzorowanie oraz optymalizację zaawansowanych procesów zachodzących w branży produkcyjnej. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Zaliczenie wykładu – ocena końcowa z egzaminu pisemnego. Zaliczenie laboratorium - ocena końcowa z poszczególnych zadań ćwiczeniowych i pisemnego sprawozdania końcowego.

**Literatura podstawowa:**

1. Christopher M.: Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service. Financial Times Pitman, London, 2005.
2. Cole J., Bardi E., Langley J.: Zarządzanie logistyczne. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2002.
3. Długosz J.: Nowoczesne technologie w logistyce. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2009.
4. Fertsch M. (red.): Logistyka produkcji. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003.
5. Gajek . (red.): Optimization of Production Processes. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole, 2008.
6. Niziński S.: Logistyka dla inżynierów. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Grudzień 2011.
7. Pisz I., Sęk T., Zielecki W.: Logistyka w przedsiębiorstwie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2012.
8. Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2003.
9. Szymonik A.: Zarządzanie zapasami i łańcuchem dostaw, Wydawnictwo Difin , Warszawa, Wrzesień 2013.
10. Szymonik A.: Technologie informatyczne w logistyce. Wydawnictwo Placet , Czerwiec 2010.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Aguilar-Savén R.S.: Business process modeling: Review and framework. International Journal of Production Economics, Vol.90, 2004.
2. Brdulak H. (red. naukowa): Logistyka przyszłości. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2011.
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003.
4. Fertsch M.: Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2007.
5. Kozłowski R., Sikorski A. (red. naukowa): Nowoczesne rozwiązania w logistyce. Oficyna Wolters Kluwer Polska, Listopad 2013.
6. Krawczyk S.: Metody ilościowe w planowaniu działalności przedsiębiorstwa. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, 2001.
7. Leeman J.: Supply Chain Management: Integrale Ketenaansturing. Pearson Benelux, The Hague, 2006.
8. Materiały szkoleniowe programu Adonis. BOC Information Technologies Consulting.
9. Pfohl H.C.: Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania. Poznań, 2001.
10. Weske M.: Business process management. Springer-Verlag, Berlin, 2012.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji						
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki						
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia						
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych						
Forma studiów		Studia stacjonarne						
Semestr studiów		Piąty						
Nazwa przedmiotu		Projektowanie procesów technologicznych				Nauki podst. (T/N)	N	
Subject Title		Design of technological processes						
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu		
Całk.	5	Kont.	2.4	Prakt.	2.8	Egzamin	ZIP.I.S.39.IP	
Kod przedmiotu USOS				ProProTE(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Grafika inżynierska, Materiały inżynierskie, Procesy i techniki produkcyjne					
	Wiedza	1	Student zna sposoby zapisu konstrukcji elementów maszyn oraz rodzaje dokumentacji konstrukcyjnej					
		2	Student zna charakterystykę typów produkcji					
		3	Student zna podstawowe techniki produkcyjne związane z kształtowaniem elementów maszyn					
		4	Student ma podstawową wiedzę o rodzajach stosowanych materiałów inżynierskich					
	Umiejętności	1	Student potrafi odczytać cechy konstrukcyjne elementów maszyn na podstawie rysunków technicznych					
		2	Student potrafi przyporządkować materiał z którego wykonany jest element maszyny do grupy materiałowej na podstawie oznaczenia danego materiału					
		3	Student potrafi połączyć rodzaje powierzchni elementów maszyn ze sposobami ich kształtowania w ramach stosowanych technik produkcyjnych					
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość wykonania prawidłowej dokumentacji konstrukcyjnej elementów maszyn w celu przekazywania rzetelnych informacji w procesach produkcyjnych					
		2	Student jest przekonany o konieczności doboru właściwych materiałów inżynierskich w celu zapewnienia wymaganej jakości produktu					
	Cele przedmiotu: - zapoznanie z metodyką projektowania procesów technologicznych wybranych części maszyn, - projektowanie elementów struktury procesu technologicznego, - dobór metod obróbki dla wybranych części maszyn							
	Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
		Całkowita	Kontaktowa					
Wykład		55	30		dr inż. Paszek Alfred			
Ćwiczenia								
Laboratorium								
Projekt		70	30		dr inż. Paszek Alfred			
Seminarium								
Treści kształcenia								
Wykład		Sposób realizacji		Zajęcia w sali audytoryjnej z zastosowaniem nowoczesnych technik audiowizualnych				
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin	

1	Proces technologiczny – definicja, funkcja, warunki prawidłowego procesu technologicznego, cechy struktury procesu. Dane wejściowe do projektowania procesów technologicznych	2
2	Metodyka projektowania procesów technologicznych	2
3	Charakterystyka dokumentacji technologicznej - karty technologiczne, instrukcje obróbki, karty normowania czasów procesu technologicznego itd.	2
4	Struktura operacji technologicznych - zabiegi, zamocowania, pozycje przedmiotu, czynności i ruchy elementarne	2
5	Przykłady projektowania struktury procesów technologicznych dla obróbki ubytkowej	2
6	Metody komputerowego wspomaganie projektowania procesów technologicznych - wariantowa i generacyjna	2
7	Projektowanie procesów technologicznych części maszyn klasy wał. Ramowe procesy technologiczne	2
8	Podstawowe metody kształtowania obrotowych powierzchni wałków w zależności od uzyskiwanych dokładności wymiarowych oraz jakości powierzchni	2
9	Przedstawienie metod kształtowania pozostałych powierzchni elementarnych wałków: rowków wpustowych, wielowypustów, gwintów zewnętrznych, otworów osiowych	2
10	Projektowanie procesów technologicznych części maszyn klasy tuleja. Ramowe procesy technologiczne	2
11	Podział metod obróbki powierzchni wewnętrznych tulei w zależności od uzyskiwanych dokładności wymiarowych oraz jakości powierzchni	2
12	Projektowanie procesów technologicznych kół zębatych bez obróbki cieplnej oraz z obróbką cieplną	2
13	Charakterystyka metod obróbki zębów w kołach zębatych w zależności od wielkości produkcji	2
14	Projektowanie procesów technologicznych korpusów maszyn. Obróbka powierzchni płaskich oraz otworów w korpusach	2
15	Charakterystyka procesów technologicznych związanych z montażem wyrobów - rodzaje montażu, typowe operacje montażowe, podstawowe metody montażu	2
L. godz. pracy własnej studenta		25
L. godz. kontaktowych w sem.		30
Projekt		Sposób realizacji
		Zajęcia w sali projektowej, polegające na grupowym przedstawieniu problemu oraz indywidualnych konsultacjach wykonywanych projektów
Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Przedstawienie tematów projektowych oraz zasad wykonywania i zaliczania projektów	1
2	Omówienie zasad projektowania procesu technologicznego wybranych wałków	1
3	Dobór naddatków obróbkowych dla powierzchni zewnętrznych w celu wyznaczenia wymiarów prętów walcowanych	1
4	Dobór wstępnych operacji w procesach technologicznych wałków	1
5	Dobór operacji technologicznych dla obróbki powierzchni zewnętrznych	1
6	Opracowanie karty technologicznej dla produkcji jednostkowej wałków	2
7	Wyznaczenie wymiarów odkuwki matrycowej dla procesów technologicznych wałków	2
8	Opracowanie zabiegów technologicznych na podstawie wyznaczonych wymiarów pośrednich obrabianych wałków	3
9	Wykonanie kart technologicznych oraz instrukcyjnych w produkcji seryjnej wałków	3
10	Zaliczenie projektów procesów technologicznych wybranych wałków	1
11	Przedstawienie zasad projektowania procesów technologicznych w produkcji seryjnej kół zębatych	1
12	Wyznaczenie wymiarów odkuwki matrycowej dla kół zębatych	2
13	Dobór operacji technologicznych dla obróbki powierzchni koła zębatego	2
14	Opracowanie karty technologicznej dla produkcji seryjnej kół zębatych	1
15	Opracowanie zabiegów technologicznych w procesach technologicznych kół zębatych	2
16	Dobór parametrów skrawania dla obróbki powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych	3
17	Wykonanie kart instrukcyjnych dla wybranych operacji technologicznych w produkcji seryjnej kół zębatych	2

18   Zaliczenie projektów procesów technologicznych wybranych kół zębatych				1	
L. godz. pracy własnej studenta		40	L. godz. kontaktowych w sem.		
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Student zna metodykę projektowania procesów technologicznych wybranych elementów maszyn	K1_W09	W	A
	2	Student zna sposoby kształtowania elementarnych powierzchni wybranych przedmiotów obrabianych	K1_W09	W	A
	3	Student zna metody komputerowego wspomaganie projektowania procesów technologicznych	K1_W11	W	A
	4	Student zna elementy zorganizowanej struktury procesu technologicznego	K1_W10	W	A
Umiejętności	1	Student potrafi zaprojektować strukturę procesu technologicznego wybranego elementu maszyny	K1_U20	P	K L
	2	Student potrafi racjonalnie dobrać materiał wejściowy do produkcji wybranego elementu w zależności od typu produkcji	K1_U14	P	K L
	3	Student potrafi wykorzystać nowoczesne technologie dla doboru parametrów skrawania w obróbce powierzchni wybranych elementów	K1_U18	P	K L
	4	Student potrafi zinterpretować informacje wyjściowe w projektowaniu procesów technologicznych wybranego elementu maszyny	K1_U13	P	K L
Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość zagrożeń powstających wskutek błędnych decyzji podejmowanych w trakcie projektowania procesów technologicznych	K1_K08	W P	A K L
	2	Student rozumie konsekwencje ekonomiczne, wynikające z nieracjonalnego opracowania procesu technologicznego	K1_K09	P	K L
	3	Student ma świadomość dążenia do wyboru optymalnych rozwiązań problemów w projektowaniu procesów technologicznych, które gwarantują szybszy rozwój przedsiębiorstw produkcyjnych	K1_K02	W P	A K L

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem nowoczesnych technik audiowizualnych. Zajęcia projektowe prowadzone są z zastosowaniem audiowizualnych prezentacji tematów związanych z projektem oraz trybem konsultacyjnym w formie indywidualnej pracy ze studentem.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

W ramach zaliczenia wykładu przeprowadzany jest pisemny egzamin wiadomości poznanych na zajęciach. Zajęcia projektowe są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen z oddanych projektów procesów technologicznych wybranych wałków i kół zębatych.

#### Literatura podstawowa:

1. Augustyn K.: Komputerowe wspomaganie obróbki skrawaniem, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2002
2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w Inżynierii produkcji. PWN, Warszawa 2000
3. Choroszy B.: Technologia maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000

4. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2013
5. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2010
6. Wodecki J.: Podstawy projektowania procesów technologicznych części maszyn i montażu. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013

**Literatura uzupełniająca:**

1. Dudik Z., Górski E.: Poradnik tokarza. WNT, Warszawa 2000
2. Gawlik J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne. PWE, Warszawa 2013
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa 2000
4. Lewandowski J., Skołod B., Plinta D.: Organizacja systemów produkcyjnych. PWE, Warszawa 2014
5. Klocke F.: Manufacturing processes. Cutting. Springer-Verlag, Berlin, 2011
6. Wojciech Zębala (ed.): Development in machining technology. Cracow University of Technology, Kraków, 2011
7. Gajek M. (ed.): Optimization of Manufacturing Processes and Work Environment. Opole University of Technology, Opole, 2010

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Piąty					
Nazwa przedmiotu		Rozwiązywanie problemów inżynierskich				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Engineering problem solving					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1.2	Prakt.	1	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.42.IP
Kod przedmiotu USOS			RozProIN(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Zarządzanie produkcją i usługami				
	Wiedza	1	Student zna metody zarządzania przedsiębiorstwem w realizacji podstawowych celów produkcyjnych.				
		2	Student wykazuje znajomość roli zarządzania produkcją i usługami w zarządzaniu organizacją.				
	Umiejętności	1	Student potrafi rozróżnić obszary działania przedsiębiorstwa w zakresie planowania strategicznego, taktycznego i operacyjnego.				
		2	Student potrafi planować, wyznaczać cele, strukturę zadaniową i harmonogram działań.				
	Kompetencje społeczne	1	Student jest świadom ważności procesów odpowiedzialnego planowania w przedsiębiorstwie w różnych horyzontach czasowych.				
		2					
	Cele przedmiotu: Przygotowanie studentów do wszechstronnego rozwiązywania problemów: od prawidłowego definiowania do oceny i wdrożenia pomysłów.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia			
		Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład		25	15	dr Wasilewska Barbara			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt		25	15	dr Wasilewska Barbara			
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Zajęcia w sali audytornej z zastosowaniem nowoczesnych technik audiowizualnych, dyskusje problemowe, analizy raportów.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie do wykładu. Omówienie KOP oraz warunków zaliczenia przedmiotu.						1
2	Metodyka Problem solving. Fazy rozwiązywania problemów od definiowania do oceny.						3
3	Narzędzia rozwiązywania problemów. Narzędzia A3 i 8D.						3
4	Kompetencje Problem Solving Team Leader.						2
5	Grupowe rozwiązywanie problemów. Grupy problemowe.						2
6	Działania końcowe, monitorowania statusu wdrożenia oraz dokumentowania strategii firmy.						2
7	Podsumowanie zajęć oraz zaliczenie pisemne wykładu.						2
L. godz. pracy własnej studenta				10	L. godz. kontaktowych w sem.		15
Projekt		Sposób realizacji		Projekt realizowany w formie grupowego rozwiązywania wybranego problemu a także rozwiązywanie zadań, case study.			

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie warunków zaliczenia. Budowanie zespołu.	2
2	Opis i definiowanie problemu. Dobór narzędzi.	1
3	Zabezpieczenie klienta. Dobór narzędzi.	1
4	Znajdowanie przyczyny. Dobór narzędzi.	2
5	Wprowadzanie działań korygujących. Dobór narzędzi.	2
6	Weryfikacja rezultatów. Dobór narzędzi.	2
7	Zapobieganie powracaniu problemu. Dobór narzędzi.	2
8	Zamykanie procesu rozwiązywania problemu. Raport końcowy.	2
9	Podsumowanie zajęć i pracy grupowej.	1

L. godz. pracy własnej studenta	10	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Ma zaawansowaną wiedzę o narzędziach ilościowymi i jakościowymi przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K1_W02	W	C
	2	Student zna wybrane metody i raporty do pracy nad problemami.	K1_W09	W	C
	3	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą zastosowania metod adekwatnych do zidentyfikowania przyczyny problemu i zaaplikowania konkretnych działań korygujących.	K1_W12	W	C
Umiejętności	1	Potrafi dokonać analizy wszystkich etapów procesu rozwiązywania problemów od zdefiniowania problemu do oceny i wdrożenia rozwiązań.	K1_U04	P	G
	2	Wykorzystuje wiedzę do dzielenia problemów na pilne i niepilne.	K1_U08	P	G
	3	Potrafi dokonać weryfikacji uzyskanych rezultatów oraz zamknąć proces rozwiązywania problemów.	K1_U13	P	G
	4	Potrafi dokonać ponownej decyzji w celu zapobieganiu powracaniu problemu w najbliższym otoczeniu pracowniczym.	K1_U14	P	G
Kompetencje społeczne	1	Przyjmuje niezależne i uzasadnione stanowisko w kwestii opracowywania i weryfikowania harmonogramu prac.	K1_K03	P	G
	2	Wykazuje zdolność adaptacji do zmiennych wymagań i i tempa pracy nad projektem.	K1_K04	P	G
	3	Potrafi pracować zespołowo, zgodnie z metodyką problem solving.	K1_K06	P	G
	4	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i innych zadania.	K1_K09	P	G

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład prowadzony z wykorzystaniem technik multimedialnych, filmy dydaktyczne. Projekt: narzędzia metodyki Problem Solving, arkuszy raportów A3 oraz 8D, zadania/dyskusje w grupach.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład: zaliczenie pisemne zdobytej wiedzy. Projekt: realizacja jednej pracy kontrolnej z wykorzystaniem narzędzi metodyki Problem Solving oraz arkuszy raportów A3/8D do rozwiązania wybranego problemu inżynierskiego.

**Literatura podstawowa:**

1. Dobrowolski, K. (2021). Problem Solving jest dla ludzi. Skuteczne rozwiązywanie problemów w każdym biznesie. Gliwice: Helion.
2. Smaley A. (2018). Cztery typy problemów i sposoby ich rozwiązywania : od usuwania usterek do wprowadzania innowacji. Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław.
3. Flinchbaugh, J. (2012). A3 Problem Solving: Applying Lean Thinking. Lean Learning Center.
4. Robson M. (2013). Grupowe rozwiązywanie problemów. PWE, Warszawa.
5. Shook J. (2012). Zarządzać znaczy uczyć, Wydawnictwo LEI Polska, Wrocław.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Lenort, R., Staś, D, Holman, D., Wicher, P. (2017). A3 Method as a Powerful Tool for Searching and Implementing Green Innovations in an Industrial Company Transport. Procedia Engineering, vol. 192, pp. 533-538.
2. Żmigrodzki, M. (2021). Instrukcja obsługi projektu. Gliwice: Onepress.
3. Piasecka-Głuszak, A. (2014). Lean management w polskich przedsiębiorstwach przy wykorzystaniu wybranych narzędzi rozwiązywania problemów - wyniki badań. Przemiany strukturalne i koniunkturalne na światowych rynkach, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, vol.2 (369), s. 88-103.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Siódmy					
Nazwa przedmiotu		Seminarium dyplomowe				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Diploma seminar					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1.2	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.54.IP
Kod przedmiotu USOS			SemiDypl(7)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Ochrona własności intelektualnej, Przedmioty z planów studiów obejmujące wiedzę podstawową i kierunkową.				
	Wiedza	1	Efekty nauczania uzyskane w procesie dotychczasowego kształcenia, przygotowujące studenta do napisania pracy inżynierskiej.				
		2	Student zapoznał się z wymogami pisania prac dyplomowych na Politechnice Opolskiej.				
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność edytowania tekstu, tworzenia prezentacji multimedialnych i przedstawiania myśli w sposób logiczny, uporządkowany i zrozumiały dla odbiorców.				
		2	Student potrafi zastosować podstawowe metody analizy statystycznej, wnioskowania i prezentowania danych z wykorzystaniem technik informatycznych.				
	Kompetencje społeczne	1	Student samodzielnie stawia pytania i problemy badawcze, samodzielnie poszukując odpowiedzi.				
		2	Potrafi kojarzyć różnorodne zagadnienia związane z tematem pracy inżynierskiej.				
	Cele przedmiotu: Przygotowanie studenta do samodzielnego sformułowania problemu badawczego i planu pracy, nabycia umiejętności studiowania literatury i jej krytycznej analizy, zbierania danych niezbędnych do realizacji pracy.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład							
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium	50	30	dr inż. Paszek Alfred				
Treści kształcenia							
Seminarium		Sposób realizacji		Opanowanie zaawansowanej wiedzy z dziedziny, z której student przygotowuje pracę dyplomową, zapoznanie się z wiodącą literaturą przedmiotu. Przygotowanie do wystąpień i tworzenia prezentacji. Dyskusje i konsultacje.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie do zajęć. Plan seminarium. Organizacja pracy na zajęciach. Warunki zaliczenia seminarium.						1
2	Ustalenie zainteresowań studentów i pomoc we wstępnym ustaleniu tematu pracy dyplomowej.						2

3	Metodologia pracy naukowej. Zasady pisarstwa. Omówienie zasad pisania pracy dyplomowej. Wymogi edytorskie, struktura pracy dyplomowej.	3
4	Sposoby formułowania tematu pracy, ostateczne ustalenie tematu.	2
5	Sposoby określania hipotez, problemów badawczych, celu głównego i celi szczegółowych pracy.	3
6	Rodzaje badań naukowych. Istota procesów: rozumowania, analizowania, wnioskowania, syntetyzowania, porównywania, klasyfikowania itd.	3
7	Wybór literatury przedmiotu. Zapis bibliografii. Bibliografia i jej wykorzystanie w pracy. Powołanie na pozycje z bibliografii na przypisy.	2
8	Korekta i akceptacja planów oraz części teoretycznej pracy magisterskiej.	2
9	Plagiat. System antyplagiatowy.	2
10	Opracowanie wyników badań. Zasady opracowań graficznych, podpisy rysunków spis tabel, zasady numeracji.	4
11	Omawianie pracy. Prezentacja tekstu i ocena formalna oraz merytoryczna.	5
12	Ocena postępów w pracy dyplomowej. Zaliczenie przedmiotu.	1

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Ma uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę dotyczącą zagadnień z dziedziny, z której przygotowuje pracę inżynierską.	K1_W05	S	H P R
	2	Ma zaawansowaną wiedzę pozwalającą formułować i rozwiązywać problem badawczy rozważany w pracy inżynierskiej.	K1_W06	S	H P R
	3	Zna metody, techniki i narzędzia wspomagające rozwiązywanie problemu badawczego rozważanego w pracy inżynierskiej.	K1_W15	S	H P R
Umiejętności	1	Potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać, selekcjonować i wykorzystywać informacje pochodzące z różnych źródeł oraz wyciągać wnioski.	K1_U01	S	H P R
	2	Ma umiejętności samokształcenia się i pogłębiania wiedzy w zakresie dziedziny, w której pisze pracę inżynierską.	K1_U06	S	H P R
	3	Potrafi przygotować, przeprowadzić oraz rozwiązać problem badawczy rozważany w pracy inżynierskiej, a także sformułować wnioski.	K1_U16	S	H R
	4	Wykorzystuje właściwe metody oraz narzędzia do rozwiązania problemu badawczego rozważanego w pracy inżynierskiej.	K1_U17	S	H P R
Kompetencje społeczne	1	Student samodzielnie stawia pytania i problemy badawcze, samodzielnie poszukuje odpowiedzi, aktywnie uczestniczy w dyskusji seminaryjnej.	K1_K01	S	H P R
	2	Rozumie znaczenie podejmowanych działań i decyzji związanych z tematem pracy inżynierskiej na rozwój przedsiębiorstw.	K1_K02	S	H P R
	3	Potrafi przekazywać zdobytą wiedzę i informacje związane z tematem pracy inżynierskiej.	K1_K03	S	H P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

**Metody dydaktyczne:**

Metody aktywizujące, samodzielna praca studenta. Dyskusje merytoryczne.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### **Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Zaliczenie na ocenę - ocena postępów w zbieraniu materiałów i pisaniu pracy dyplomowej.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Bielec E., Bielec J., Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku, Wydawnictwo EJB: Wydawnictwo Arkadiusz wingert, Kraków, 2007.
2. Boć J., Jak pisać pracę magisterską? Kolonia Limited, Wrocław, 2009.
3. Kuc, B.R., Paszkowski J., Metody i techniki pisania prac dyplomowych, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania, Białystok, 2007.
4. Kwaśniewska K., Jak pisać prace dyplomowe. Wskazówki praktyczne. Kujawsko-Pomorska Wyższa Szkoła w Bydgoszczy, Bydgoszcz, 2017.
5. Sztumski A., Wstęp do metod i technik badań społecznych, Śląsk, Katowice, 2020.
6. Zaczyński W., Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych, magisterskich, Żak-Wydawnictwo Akademickie, Warszawa, 1995.
7. Żółtowski B., Żółtowski M., Poradnik kreatywnego twórcy: seminarium dyplomowe, prace dyplomowe, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz, 2016.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Joyner R.L., Rouse W.A., Glatthorn A.A., Writing the Winning Thesis or Dissertation. SAGE Publications Inc, 2018.
2. Krook J., How to Write a Thesis Worth Writing. Createspace Independent Publishing Platform, 2017.
3. Majewski T., Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa, 2003.
4. Sawiński Z., Sztabiński P.B., Sztabiński F. (pod red.), Podręcznik ankietera, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa, 2000.
5. Wójcik K., Poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2000.
6. Zenderowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. Poradnik, CeDeWu, Warszawa, 2020.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Szósty					
Nazwa przedmiotu		Systemy CAM				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		CAM systems					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.4	Prakt.	2.6	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.45.IP
Kod przedmiotu USOS				SystCam(6)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów		Systemy CAD, Projektowanie procesów technologicznych, Grafika inżynierska			
		Wiedza		1	Student zna zasady projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn		
				2	Student zna zastosowanie różnorodnych metod obróbki przedmiotów produkcji		
				3	Student wie, jakie są sposoby zapisu cech konstrukcyjnych części maszyn		
		Umiejętności		1	Student potrafi dokonać analizy istotnych zadań z zakresu technologicznego przygotowania produkcji		
				2	Student potrafi sporządzić i czytać rysunki techniczne typowych elementów maszyn, zgodnie z obowiązującymi normami rysunkowymi		
				3	Student potrafi zastosować wybrany system CAD do opracowania modelu przedmiotu produkcji		
		Kompetencje społeczne		1	Student ma świadomość starannego przygotowania produkcji oraz konieczności wyeliminowania błędów przed jej uruchomieniem na stanowiskach wytwórczych		
				2	Student jest przekonany o konieczności opracowania kompletnej dokumentacji produkcyjnej, mającej decydujący wpływ na prawidłowy przepływ informacji w procesie produkcyjnym		
		Cele przedmiotu: - zapoznanie ze sposobami komputerowego wspomaganie procesów obróbki wybranych przedmiotów, - zastosowanie wybranego systemu CAM w opracowaniu obróbki części maszyn, - zapoznanie z możliwościami komputerowego wspomaganie programowania maszyn CNC					
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		60	30		dr inż. Paszek Alfred		
Ćwiczenia							
Laboratorium		65	30		dr inż. Paszek Alfred		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Zajęcia w sali wykładowej z zastosowaniem nowoczesnych technik audiowizualnych			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Charakterystyka i rodzaje systemów CAM. Cechy funkcjonalne systemów CAM						2
2	Metodyka planowania procesu technologicznego w systemach CAM						2

3	Przegląd możliwości zastosowań wybranych systemów CAM		2		
4	Zasada sterowania numerycznego. Podział funkcjonalny sterowań numerycznych maszyn CNC		2		
5	Zastosowanie bezpośredniego sterowania numerycznego DNC w systemach CAM		2		
6	Metody programowania obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie		2		
7	Charakterystyka programowania maszynowego		2		
8	Metodyka projektowania obróbki tokarskiej w systemach CAM. Wspomaganie planowania obróbki tokarskiej wielonarzędziowej		2		
9	Metodyka projektowania obróbki frezarskiej w systemach CAM. Obróbka wieloosiowa złożonych powierzchni przestrzennych		3		
10	Układy współrzędnych w programowaniu obrabiarek - maszynowy, bazowy i przedmiotowy		2		
11	Rodzaje korekcji narzędzi skrawających. Metody programowania korekcji		2		
12	Symulacja i weryfikacja procesu obróbki w systemach CAM. Analiza kolizyjności		2		
13	Prezentacja przykładów wizualizacji procesów wytwarzania w systemach CAM		2		
14	Kierunki rozwoju systemów CAM		2		
15	Zaliczenie wykładów		1		
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem.		
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Laboratorium		Sposób realizacji	Zajęcia w sali laboratoryjnej systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin		
1	Zapoznanie się ze środowiskiem programowym. Obsługa modułu Machining w systemie CATIA v6		2		
2	Przygotowanie półfabrykatów dla obróbki wybranych przedmiotów w systemie CATIA CAM		4		
3	Programowanie parametrów obrabiarki oraz sposobów zamocowań przedmiotów obrabianych w systemie CATIA CAM		3		
4	Dobór narzędzi do wybranych cykli obróbki oraz parametrów skrawania		3		
5	Projektowanie operacji tokarskich w systemie CATIA CAM. Obróbka wzdłużna i poprzeczna wybranych wałków		4		
6	Projektowanie operacji frezarskich w systemie CATIA CAM. Frezowanie płaszczyzny, konturu i kieszeni		4		
7	Przeprowadzenie symulacji i weryfikacja procesu obróbki. Wykrywanie kolizyjności w obróbce przedmiotów		4		
8	Opracowanie przykładów obróbki wybranych przedmiotów w systemie CATIA CAM		4		
9	Prezentacja opracowanych programów obróbki. Zaliczenie laboratorium		2		
L. godz. pracy własnej studenta		35	L. godz. kontaktowych w sem.		
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Student zna metodykę projektowania obróbki przedmiotów w systemach CAM	K1_W11	W	C
	2	Student zna metody programowania obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie	K1_W13	W	C
	3	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania systemów CAM w procesach wytwarzania	K1_W14	W	C

Umiejętności	1	Student potrafi dobrać właściwą kolejność oraz wykonać zadania dla projektowania procesów wytwarzania wspomaganego systemem CATIA CAM	K1_U13	L	H P
	2	Student potrafi dobrać narzędzia skrawające oraz programować parametry obróbki w zależności od rodzaju i charakterystyki przedmiotów produkcji	K1_U14	L	H P
	3	Student potrafi przeprowadzić komputerowe symulacje procesów obróbki wybranych przedmiotów	K1_U18	L	H P
	4	Student potrafi zaprojektować operacje obróbkowe w systemie CATIA CAM	K1_U20	L	H P
Kompetencje społeczne	1	Student rozumie potrzebę doskonalenia swoich kompetencji w obsłudze systemu CATIA CAM w celu uzyskania prawidłowej obróbki przedmiotów produkcji	K1_K01	L	H P
	2	Student jest otwarty na zastosowanie technologii informatycznych w procesach wytwarzania	K1_K02	W L	C H P
	3	Student ma świadomość problemów produkcyjnych, wynikających z niewłaściwego zaprogramowania procesu obróbki	K1_K08	L	H P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem nowoczesnych technik audiowizualnych. Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w pracowni komputerowej z wykorzystaniem oprogramowania CATIA CAM. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

W ramach zaliczenia wykładu przeprowadzany jest pisemny sprawdzian wiadomości poznanych na zajęciach. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest aktywność na zajęciach oraz pozytywna ocena ze sprawozdania, dotyczącego opracowania programu obróbki wybranych przedmiotów produkcji.

#### Literatura podstawowa:

1. Grzesik W., Niesłony P., Kiszka P.: Programowanie obrabiarek CNC. PWN, Warszawa 2020
2. Pobożniak J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5, Helion, Gliwice 2014
3. Kosmol J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
4. Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomaganie wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa 2007
5. Łapuńska I., Marek-Kołodziej M., Paszek A., Wasilewski M., Wittbrodt P.: Komputerowo wspomaganie wytwarzanie CAM. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2017
6. Dokumentacja systemu CATIA V6

#### Literatura uzupełniająca:

1. Mielnica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych, PWN, Warszawa 2005
2. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa 2000
3. Smid P.: CNC Programming Handbook. Industrial Press Inc., 2008
4. Chang T. C., Wysk R. A., Wang H. P.: Computer-aided manufacturing. Pearson Prentice Hall, New York, 2006

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Piąty					
Nazwa przedmiotu		Systemy CAx w projektowaniu i wytwarzaniu				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		CAx systems in design and manufacturing					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.4	Prakt.	2.6	Egzamin	ZIP.I.S.37.IP
Kod przedmiotu USOS			SCPW(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Grafika inżynierska, Podstawy projektowania inżynierskiego, Systemy CAD				
	Wiedza	1	Student ma wiedzę w zakresie czytania i tworzenia rysunków technicznych.				
		2	Student ma wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów i konstrukcji maszyn.				
		3	Student ma wiedzę z zakresu systemów CAD.				
	Umiejętności	1	Potrafi wykonać rysunek techniczny detalu oraz prostego mechanizmu zgodnie z normami (w tym z zastosowaniem systemów CAD).				
		2	Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego.				
		3	Student potrafi dobrać cechy konstrukcyjne w zależności od stanu obciążenia elementu.				
	Kompetencje społeczne	1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie.				
		2	Student jest przekonany o konieczności opracowania kompletnej dokumentacji produkcyjnej, mającej decydujący wpływ na prawidłowy przepływ informacji w procesie produkcyjnym.				
	Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest poznanie technik i metod modelowania, symulacji oraz analiz wirtualnych obiektów technicznych, zwłaszcza mechanicznych; realizowanych z użyciem nowoczesnych zintegrowanych systemów klasy CAx.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	60	30	dr hab. inż. Wasilewski Marek, dr inż. Wittbrodt Piotr				
Ćwiczenia							
Laboratorium	65	30	dr hab. inż. Wasilewski Marek				
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Zajęcia w sali wykładowej z zastosowaniem nowoczesnych technik audiowizualnych.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Prezentacja tematyki i literatury przedmiotu. Podstawowe kierunki zastosowań komputerów w inżynierii produkcji.						2
2	Prezentacja technik CAx i ich rola w zarządzaniu i inżynierii produkcji.						2
3	Systemy CAD w modelowaniu technologicznym. Wprowadzenie do programu Catia.						2

4	Modelowanie 2D i 3D w programie Catia.	4
5	Generowanie dokumentacji konstrukcyjnej wyrobu w programie Catia. Budowa złożeń w programie Catia.	2
6	Wprowadzenie do systemów CAE. Symulacja procesów oraz analizy wytrzymałościowe zachodzące w zaprojektowanych układach.	2
7	Zastosowanie metody elementów skończonych (FEA) w systemach CAE – etapy rozwiązania problemów.	2
8	Przykłady zastosowań oprogramowania FEA.	2
9	Zastosowanie metody modelowania numerycznego (CFD) w systemach CAE – etapy rozwiązania problemów.	2
10	Przykłady zastosowań oprogramowania CFD.	2
11	Struktura funkcjonalna oraz rodzaje systemów CAP. Planowanie technologii za pomocą systemów CAP/CAM.	2
12	Komputerowe wspomaganie sterowania jakością (CAQ)	2
13	Wymiana danych między modułami funkcjonalnymi w systemach CAx. Wdrażanie systemów CAx.	2
14	Zintegrowane systemy wytwarzania (CIM).	2

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Laboratorium	Sposób realizacji	Zajęcia w sali komputerowej, przy wykorzystaniu programów CAx.
--------------	-------------------	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Omówienie programu nauczania oraz warunków zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się z zasadami BHP w laboratorium komputerowym.	1
2	Środowisko i tryby pracy w programie Catia.	1
3	Tworzenie szkiców 2D w programie Catia.	4
4	Modelowanie 3D z zastosowaniem programu Catia.	4
5	Przygotowanie dokumentacji technicznej w programie Catia.	2
6	Budowa złożeń w programie Catia.	2
7	Wykonanie pracy kontrolnej w programie Catia.	1
8	Środowisko i tryby pracy w systemie Ansys WorkBench.	1
9	Tworzenie geometrii 3D oraz siatki obliczeniowej w systemie Ansys.	2
10	Definiowanie warunków brzegowych i analiza wyników.	2
11	Wybrane ćwiczenia praktyczne z zastosowaniem metody FEA.	4
12	Wybrane ćwiczenia praktyczne z zastosowaniem metody CFD.	4
13	Wykonanie pracy kontrolnej w programie Ansys.	2

L. godz. pracy własnej studenta	35	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu systemów CAx.	K1_W11	W	A
	2	Student ma wiedzę o możliwości zastosowania narzędzi CAx w wybranych etapach cyklu życia produktu i zmniejszeniu jego oddziaływania na środowisko.	K1_W13	W	A
	3	Student ma zaawansowaną wiedzę z zakresu potencjału narzędzi CAx w obszarze zarządzania i inżynierii produkcji.	K1_W14	W	A

Umiejętności	1	Student potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać informacje niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich.	K1_U13	L	G
	2	Student potrafi uwzględnić różne kryteria w procesie projektowania rozwiązań inżynierskich.	K1_U14	L	G
	3	Student potrafi posługiwać się wybranymi systemami CAx z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji.	K1_U18	L	G
	4	Student potrafi przeprowadzić proces projektowania wybranych obiektów z wykorzystaniem stosownych metod, technik, narzędzi i materiałów.	K1_U20	L	G
Kompetencje społeczne	1	Student rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia poziomu swoich kwalifikacji i kompetencji zawodowych i społecznych.	K1_K01	W	A
	2	Student ma świadomość ważności wprowadzania technik komputerowych w praktyce inżynierskiej, których stosowanie przyczynia się do usprawnienia procesów produkcyjnych.	K1_K02	W L	A G
	3	Rozumie ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz jest świadomy własnej odpowiedzialności za podejmowane decyzje w obszarze prac inżynierskich z wykorzystaniem technik CAx.	K1_K08	W	A

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem nowoczesnych technik audiowizualnych. Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w pracowni komputerowej z wykorzystaniem programów CAx.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

W ramach egzaminu z wykładu przeprowadzany jest pisemny sprawdzian wiadomości poznanych na zajęciach.

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest pozytywna ocena z wykonanych prac kontrolnych.

#### Literatura podstawowa:

1. Marciniak A.: Zastosowanie systemów CAx w projektowaniu inżynierskim. Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2022.
2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w Inżynierii produkcji. PWN, Warszawa, 2000.
3. Chang K.H.: Product manufacturing and cost estimating using CAD/CAE: the computer aided engineering design series. Oxford: Academic Press, an imprint of Elsevier, 2013.
4. Budzik G., Marciniak A.: Komputerowe wspomaganie projektowania z zastosowaniem systemu CATIA : podstawy modelowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2010.
5. Krześciński G.: Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji: rozwiązywanie wybranych zagadnień za pomocą systemu ANSYS. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Skibiński D.: Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich CAx, Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz, 2012.
2. Kubański W.: Inżynieria i technologie produkcyjne, Wydawnictwo AGH, 2017.
3. Michaud M. : CATIA : narzędzia i moduły : podręcznik inżyniera , Wydawnictwo HELION, Gliwice, 2015.
4. Pawłucki M., Kryś M.: CFD dla inżynierów: praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent, Wydawnictwo Helion, 2020.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Siódmy					
Nazwa przedmiotu		Systemy kontrolno-pomiarowe w przemyśle				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Control and measurement systems in industry					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.9	Prakt.	0.5	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.53.IP
Kod przedmiotu USOS			SKPP(7)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Informatyka w inżynierii produkcji, Metrologia techniczna, Automatykacja i robotyzacja procesów produkcyjnych				
	Wiedza	1	Student posiada ogólną wiedzę na temat tworzenia oprogramowania.				
		2	Ma wiedzę ogólną obejmującą metrologię. Zna metody, techniki i narzędzia pomiarowe.				
		3	Student zna zasady planowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych				
	Umiejętności	1	Student potrafi zaprojektować i napisać, w dowolnym języku programowania, program realizujący zadany algorytm.				
		2	Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i wykonać prosty eksperyment pomiarowy.				
		3	Student potrafi rozwiązać problemy inżynierskie z zakresu automatykacji i robotyzacji produkcji stosując wybrane techniki				
	Kompetencje społeczne	1	Student jest świadom potrzeby pozyskiwania wiedzy i ciągłej edukacji na temat informatyzacji i automatykacji procesów zachodzących w inżynierii produkcji.				
		2					
	Cele przedmiotu: Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych technologii stosowanych w ramach Przemysłu 4.0						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		18	15	dr hab. inż. Zator Sławomir			
Ćwiczenia							
Laboratorium		17	15	dr hab. inż. Zator Sławomir			
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytoryjnej z użyciem środków audiowizualnych z udostępnieniem prezentacji do wykładów na platformie e-learningowej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Systemy pomiarowe jako główne narzędzie kontroli jakości w przemyśle.						2
2	Typy systemów kontrolno-pomiarowych. Sprzęt i aparatura kontrolno-pomiarowa. Cyfrowe układy regulacji.						2
3	Struktura i organizacja uniwersalnych cyfrowych systemów pomiarowych.						2
4	Komputerowo wspomagana akwizycja, przetwarzanie i prezentacja wyników pomiarów.						2

5	Nowoczesne technologie w budowie przetworników, przyrządów pomiarowych i systemów pomiarowych.	2
6	Optoelektroniczne wzorce, przyrządy i systemy pomiarowe.	2
7	Analiza obrazu w systemach pomiarowych.	2
8	Zaliczenie wykładu w formie testu.	1

L. godz. pracy własnej studenta	3	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	---	------------------------------	----

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Szkolenie BHP. Zapoznanie z programistycznymi środowiskami kontrolno-pomiarowymi.	2
2	Pomiar i regulacja mocy elektrycznej z użyciem przetworników.	2
3	Pomiar poziomu cieczy przetwornikiem hydrostatycznym i rezonansowym.	2
4	Pomiar strumienia powierza zwężką z przetwornikiem różnicy ciśnień.	2
5	Sterowanie pracą silnika krokowego w układzie otwartym.	2
6	Regulacja prędkości obrotowej z użyciem falownika.	2
7	Pomiary 3D kamerą metryczną.	2
8	Poprawa i uzupełnienie niezaliczonych ćwiczeń.	1

L. godz. pracy własnej studenta	2	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	---	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przemysłowych systemów kontrolno-pomiarowych.	K1_W03	W	C
	2	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą zastosowania przemysłowych systemów kontrolno-pomiarowych.	K1_W12	W	C
	3	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą działania i stosowania systemów kontrolno-pomiarowych.	K1_W13	W	C
Umiejętności	1	Potrafi dokonać oceny skutków funkcjonowania systemów kontrolno-pomiarowych.	K1_U14	L	H I J
	2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary z użyciem prostych systemów kontrolno-pomiarowych.	K1_U16	L	H I J
	3	Potrafi przeanalizować funkcjonowanie systemów kontrolno-pomiarowych oraz prawidłowość ich funkcjonowania.	K1_U19	L	H I J
Kompetencje społeczne	1	Rozumie znaczenie systemów kontrolno-pomiarowych w transformacji cyfrowej przedsiębiorstw.	K1_K02	W	C
	2	Rozumie konieczność adaptacji systemów kontrolno-pomiarowych do zmieniających się parametrów kontrolowanego procesu.	K1_K04	W	C
	3	Ma świadomość wpływu na środowisko błędnego działania układów automatyzacji.	K1_K08	W	C

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład: Przekaz treści programowych wspomagany sprzętem audiowizualnym i multimedialnym; prezentacje komputerowe, pokaz wybranych przyrządów i systemów pomiarowych w trakcie wykładu audytoryjnego Praktyczne ćwiczenia laboratoryjne. Praca studentów nad zadaniem realizowanym w systemie pomiarowym. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład - Zaliczenie pisemne w formie testu na koniec semestru. Laboratorium – Ocena odpowiedzi ustnych z przygotowania teoretycznego, kontrola poprawności realizacji ćwiczenia i ocena ze sprawozdania.

**Literatura podstawowa:**

1. Jakubiec W., Zator S., Majda P.: Metrologia, PWE, Warszawa 2014
2. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
3. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004
4. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości, PWN, 2018
5. Engineering metrology and measurements system, Oxford University Press, dostęp on-line:  
[https://www.academia.edu/34376633/ENGINEERING\\_METROLOGY\\_AND\\_MEASUREMENTS](https://www.academia.edu/34376633/ENGINEERING_METROLOGY_AND_MEASUREMENTS)

**Literatura uzupełniająca:**

1. Turkowski M.: Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002
2. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, 2006
3. Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa : oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich, 2005
4. LOGO! Soft Comfort Online Help. Operating Instructions, dostęp on-line  
[https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att\\_924632/v1/Help\\_en-US\\_en-US.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att_924632/v1/Help_en-US_en-US.pdf)

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Piąty					
Nazwa przedmiotu		Wizualizacja i raportowanie danych				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Data visualization and reporting					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.8	Prakt.	1.4	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.40.IP
Kod przedmiotu USOS			WizRapDA(5)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Technologie informatyczne, Bazy danych, Informatyka w inżynierii produkcji				
	Wiedza	1	Zna podstawowe pojęcia związane z arkuszem kalkulacyjnym i bazami danych.				
		2	Zna podstawowe zagadnienia związane z gromadzeniem, przechowywaniem i modyfikowaniem danych, a także wagę bezpieczeństwa w procesie przechowywania i pracy z danymi.				
	Umiejętności	1	Samodzielnie analizuje i rozwiązuje podstawowe zadania w arkuszu kalkulacyjnym oraz bazie danych.				
		2	Potrafi myśleć kreatywnie i analitycznie, łącząc fakt i dostrzegając zależności w zestawie danych.				
	Kompetencje społeczne	1	Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia swoich kompetencji.				
		2					
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z metodami wizualizacji i raportowania danych z praktycznym zastosowaniem narzędzi BI w pozyskaniu, przetworzeniu i analizie danych wspomagających procesy zachodzące w przedsiębiorstwie.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		40	30		dr inż. Tiszbierek Agnieszka		
Ćwiczenia							
Laboratorium		35	15		dr inż. Tiszbierek Agnieszka		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Prezentacja multimedialna z przedstawieniem praktycznych przykładów zastosowań.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Zaprezentowanie ogólnej tematyki wykładu, prezentacja planu wykładu oraz określenie warunków zaliczenia. Podstawowe pojęcia związane z raportowaniem i wizualizacją danych.						2
2	Wstęp do tematyki BI.						2
3	Zaawansowane funkcje programu Excel - tworzenie tabel przestawnych oraz interaktywnych wykresów.						4
4	Importowanie danych z różnych źródeł z wykorzystaniem Power Query.						2
5	Język M - zapytania i modyfikowanie danych.						4
6	Power Pivot - zarządzanie danymi.						2
7	Modele danych.						2

8	Język DAX - wstęp, tworzenie kolumn i pól obliczeniowych.	4
9	Power Map - opis narzędzia i zastosowanie praktyczne.	2
10	Power BI - opis narzędzia i zastosowanie praktyczne.	4
11	Zaliczenie wykładu.	2

L. godz. pracy własnej studenta	10	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Tabele przestawne jako forma pracy z danymi.	2
2	Wizualizacja raportów z wykorzystaniem danych z tabel przestawnych.	2
3	Power Query - możliwość przygotowania i ujednoczenia danych.	2
4	Power IB - Tworzenie interaktywnych raportów.	4
5	Power Pivot - Modele i relacje danych.	2
6	Samodzielna realizacja przykładów praktycznych.	2
7	Zaliczenie laboratorium.	1

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Student zna metody i zasady przygotowywania danych do raportów i wizualizacji.	K1_W03	W	C
	2	Student zna zasady i sposoby konstruowania modeli danych w Power BI.	K1_W14	W	C
	3	Student zna narzędzia Power Query, Power Pivot, Power Map, Power BI.	K1_W15	W	C
Umiejętności	1	Student potrafi pozyskiwać oraz przygotowywać dane z różnych źródeł w celu ich wizualizacji.	K1_U04	L	C
	2	Student potrafi wykorzystać wizualne metody w celu ich interaktywnej prezentacji.	K1_U05	L	C
	3	Student potrafi wykorzystać narzędzia Power Query, Power Pivot, Power Map, Power BI w raportowaniu.	K1_U18	L	C
Kompetencje społeczne	1	Student jest świadomy potrzeby ciągłego podnoszenia swoich kompetencji oraz aktualizowania wiedzy szczególnie w obszarach technicznych.	K1_K01	W	C
	2	Student jest świadomy potrzeby ciągłego doskonalenia kompetencji technicznych i dostosowywania ich do zachodzących przemian wynikających z postępu techniczno-organizacyjnego	K1_K02	W	C
	3	Student potrafi zaprezentować wykonane wizualizacje oraz raporty jednocześnie rzetelnie oceniając prezentowane dane.	K1_K03	L	C

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład realizowany w postaci prezentacji z przedstawieniem praktycznych przykładów zastosowania; laboratorium przez wspólną realizację przykładowych zadań oraz samodzielną realizację list zadań. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest aktywny udział w realizacji zadań w trakcie laboratorium oraz pozytywne zaliczenie kolokwium.

#### **Literatura podstawowa:**

1. Alberto Ferrari, Marco Russo: Power BI i Power Pivot dla Excela : analiza danych, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2020.
2. Gil Raviv: Power Query w Excelu i Power BI :zbieranie i przekształcanie danych, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2020.
3. Michael Alexander, Jared Decker, Bernard Wehbe: Analizy business intelligence : zaawansowane wykorzystanie Excela®, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2019.
4. Alberto Ferrari, Marco Russo: Kompletny przewodnik po DAX, wyd. 2 rozszerzone. Analiza biznesowa przy użyciu Microsoft Power BI, SQL Server Analysis Services i Excel : Analiza biznesowa przy użyciu Microsoft Power BI, SQL Server Analysis Services i Excel, IBUK Libra, 2007.
5. Bartosz Czapiewski: Liczniki w programie Excel i Power BI. W: Controlling i Rachunkowość Zarządcza. ISSN 1428-8117 2018, nr 7, s. 34-41. 2018.

#### **Literatura uzupełniająca:**

1. Bartosz Czapiewski: Drzewo dekompozycji - wykres Power BI na przykładzie analizy kosztów. W: Controlling i Rachunkowość Zarządcza. ISSN 1428-8117 2020, nr 5/6, s. 23-27. 2020.
2. Devin Knight , Pearson Mitchell , Bradley Schacht: "Microsoft Power BI. Jak modelować i wizualizować dane oraz budować narracje cyfrowe". Wydawnictwo Helion, 2022.
3. Rob Collie: Power Pivot and Power BI. Wydawnictwo Holy Macro! Books, 2021.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji						
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki						
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia						
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych						
Forma studiów		Studia stacjonarne						
Semestr studiów		Szósty						
Nazwa przedmiotu		Wprowadzenie do badań naukowych				Nauki podst. (T/N)	N	
Subject Title		Introduction to scientific research						
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu		
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.49.IP	
Kod przedmiotu USOS				WprBadNA(6)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Ochrona własności intelektualnej, Informatyka w inżynierii produkcji					
		Wiedza		1	Posiada wiedzę na temat opracowywania danych pierwotnych za pomocą podstawowych narzędzi informatycznych oraz zna zasady prezentacji tych wyników.			
				2	Posiada elementarną wiedzę nt. prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej.			
		Umiejętności		1	Potrafi wykorzystywać różne narzędzia informatyczne w celu wprowadzania danych ilościowych, ich kalkulacji (wykorzystanie różnych formuł obliczeniowych) oraz prezentacji i interpretacji uzyskanych wyników.			
				2	Potrafi przeszukiwać zasoby Internetu oraz baz danych w zakresie uzyskania dostępu do literatury przedmiotu oraz publikowanych raportów prezentujących wyniki badań prowadzonych przez różne ośrodki badawcze i opiniotwórcze.			
		Kompetencje społeczne		1	Jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie w celu uaktualniania i pogłębiania wiedzy oraz poszerzania swoich kompetencji zawodowych.			
				2				

Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiadomości na temat pisania pracy - zapoznanie się z zasadami redakcji i edycji pracy. Ponadto przygotowanie do metodycznej oraz systematycznej pracy i nauki niezbędnej do samodzielnego rozwiązywania wybranego zagadnienia badawczego.

Program przedmiotu			
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład			
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium	25	15	dr hab. inż. Hys Katarzyna

Treści kształcenia			
Seminarium	Sposób realizacji	Wykorzystywane metody dydaktyczne m.in.: Mini-wykład z instruktążem, dyskusja problemowa, metaplan.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Omówienie programu nauczania oraz warunków zaliczenia. Istota prac dyplomowych i ich rola w procesie kształcenia oraz wymagania im stawiane.		1
2	Źródła informacji naukowej i ich rola w tworzeniu opracowań naukowych.		2
3	Technika pisania prac dyplomowych - struktura pracy.		3

4	Metody gromadzenia danych. Klasyfikacja metod badawczych.	3
5	Technika pisania prac dyplomowych - opracowanie techniczne.	2
6	Metody opracowywania uzyskanych wyników badań - kodowanie i dekodowanie.	3
7	Formy prezentacji uzyskanych wyników badań. Etyka w nauce - podstawowe zagadnienia dotyczące prawa autorskiego i praw pokrewnych.	1

L. godz. pracy własnej studenta	10	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Zna i rozumie elementarne zasady dotyczące prawa autorskiego i praw pokrewnych.	K1_W04	S	E H N O P R
	2	Posiada zawansowaną wiedzę w zakresie projektowania badań teoretyczno-praktycznych.	K1_W05	S	E H P R
	3	Posiada zawansowaną wiedzę w zakresie metod rozwiązywania zdiagnozowanych problemów badawczych.	K1_W06	S	E H P R
Umiejętności	1	Potrafi zarządzać przetwarzaniem zgromadzonych informacji za pomocą właściwych systemów informatycznych.	K1_U01	S	E H N O P R
	2	Potrafi rozwijać swoje umiejętności oraz wiedzę adekwatnie do zidentyfikowanych problemów badawczych.	K1_U06	S	E H N O P R
	3	Potrafi skutecznie przeprowadzać proces badawczy.	K1_U16	S	E H N O P R
	4	Potrafi ocenić i dobierać wykorzystywać właściwe metody, narzędzia i techniki w procesie badawczym.	K1_U17	S	E H N O P R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie i ma potrzebę nieustannego samorozwoju.	K1_K01	S	E P R
	2	Rozumie ważność rozwoju zwłaszcza w kontekście rozwoju technologii.	K1_K02	S	E P R
	3	Samodzielnie potrafi artykułować i uzasadniać podjęte decyzje oraz wnioski.	K1_K03	S	E P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykorzystywane metody dydaktyczne m.in.: Mini-wykład z instruktorem, dyskusja problemowa, metaplan. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest oddanie i zaliczenie na pozytywną ocenę prac cząstkowych wskazanych przez wykładowcę. Oceniana jest także aktywność i stopień przygotowania na każdym zajęciach.

#### Literatura podstawowa:

1. Kolman R., Zdobycie wiedzy - poradnik podnoszenia kwalifikacji, Wyd. Branta, 2004.
2. Apanowicz J., Zarys metodologii prac dyplomowych i magisterskich z organizacji i zarządzania, wyższa szkoła administracji i biznesu, Gdynia 1997.
3. Creswell John W., Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe mieszane, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2021.
4. Zenderowski R., Praca Magisterska licencjat. Przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej, CeDeWu, Warszawa 2020.
5. Bielski J., Błada E., Podręcznik pisania prac, Wingert, Warszawa 2007.

6. Thomas C.G., Research Methodology and Scientific Writing, Springer International Publishing, Cham 2021.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Cieślarczyk M., Poradnik metodyczny autorów prac magisterskich, dyplomowych, podyplomowych, AON, 2002.
2. Wolański A. , Majewska-Tworek A. , Wolańska E., Zaśko-Zielińska M., Jak pisać i redagować, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
3. Maćkiewicz J., Jak pisać teksty naukowe? Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, 1996.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Szósty					
Nazwa przedmiotu		Zaawansowane systemy CAD				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Advanced CAD systems					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	4	Kont.	2.4	Prakt.	2	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.47.IP
Kod przedmiotu USOS			ZaaSysCA(6)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Systemy CAD, Podstawy projektowania inżynierskiego, Procesy i techniki produkcyjne				
	Wiedza	1	Student zna zasady wykonywania rysunku 2D w systemach CAD.				
		2	Student zna etapy procesu projektowania.				
	Umiejętności	1	Student potrafi poprawnie wykonać rysunek 2D w systemach CAD.				
		2	Student umie zaprojektować proste elementy maszyn w systemach CAD 2D.				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość odpowiedzialności inżyniera za wykonany projekt oraz jego modyfikacje.				
		2	Student zdaje sobie sprawę z konieczności prowadzenia szczegółowej dokumentacji prac projektowych.				
	Cele przedmiotu: 1. Zapoznanie z metodami modelowania geometrycznego w zaawansowanych systemach CAD 3D. 2. Zdobycie umiejętności posługiwania się narzędziami modelowania bryłowego, powierzchniowego, swobodnego oraz parametrycznego w systemach CAD 3D. 3. Opanowanie wiedzy w zakresie złożeń oraz modelowania ich kinematyki w systemach CAD 3D.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		50	30		dr inż. Wittbrodt Piotr		
Ćwiczenia							
Laboratorium		50	30		dr inż. Wittbrodt Piotr		
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie. Modelowanie geometryczne w zaawansowanych systemach CAD.						2
2	Zakres zastosowania zaawansowanych systemów CAD. Przykłady modelowania elementów części maszyn i urządzeń w zaawansowanych systemach CAD.						2
3	Modelowanie bryłowe i powierzchniowe.						4
4	Parametryzacja modelu geometrycznego części za pomocą więzów.						2
5	Modelowanie operacji obróbki części obrotowej.						4
6	Modelowanie operacji obróbki części typu korpus.						4
7	Definiowanie i symulacja, animacja ruchów.						4
8	Pozaprojektowe wykorzystanie modeli CAD.						3
9	Sprzężenia informacyjne systemów CAD i CAM.						3

10	Zaliczenie			2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.			
Laboratorium		Sposób realizacji	Zajęcia w sali laboratoryjnej komputerowej z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania CAD 3D.			
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Wprowadzenie. Zapoznanie z modułami oprogramowania CAD.			2		
2	Generowanie modeli 3D z podstawowych narzędzi modelowania bryłowego.			4		
3	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania bryłowego.			4		
4	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania powierzchniowego			4		
5	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania hybrydowego.			2		
6	Opracowanie modeli części cienkościennych.			2		
7	Opracowanie modelu złożonego wyrobu z nadaniem więzów.			4		
8	Opracowanie dokumentacji wyrobów złożonych.			2		
9	Symulacja i animacja.			4		
10	Zaliczenie			2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów				Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie systemów CAD 3D i projektowania inżynierskiego.	K1_W11	W	C	
	2	Ma szczegółową i zaawansowaną wiedzę dotyczącą projektowania bryłowego części maszyn i urządzeń.	K1_W13	W	C	
	3	Student posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania systemów CAD 3D w obszarze zarządzania i inżynierii produkcji.	K1_W14	W	C	
Umiejętności	1	Student potrafi dokonać identyfikacji i szczegółowej analizy praktycznych zadań inżynierskich dla projektowania CAD 3D.	K1_U13	L	IP	
	2	Student potrafi dokonać oceny podejmowanych działań projektowych w oparciu o analizę dostępnych kryteriów technicznych i ekonomiczne.	K1_U14	L	IP	
	3	Student potrafi posługiwać się systemami CAD 3D w realizacji zadań związanych z projektowaniem przestrzennym części maszyn i urządzeń.	K1_U18	L	IP	
	4	Student potrafi zaprojektować elementy części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem właściwych narzędzi wspomagających.	K1_U20	L	IP	
Kompetencje społeczne	1	Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się oraz doskonalenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych.	K1_K01	W L	C I	
	2	Student rozumie znaczenie wiedzy i umiejętności w cyfryzacji przedsiębiorstw.	K1_K02	W L	C I	
	3	Student ma świadomość ważności projektowania części i wpływu na środowisko.	K1_K08	L	I	
Formy weryfikacji efektów uczenia się: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.						

**Metody dydaktyczne:**

Wykład z wykorzystaniem technik audiowizualnych oraz przykładów praktycznych. Laboratorium – praca w systemie CAD 3D, rozwiązywanie zadań projektowo – rysunkowych z wykorzystaniem systemu CAD 3D. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład: pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego. Laboratorium: pozytywne zaliczenie z zadania rysunkowego.

**Literatura podstawowa:**

1. Paweł Romanowicz, Rysunek techniczny maszynowy z elementami CAD, WNT Warszawa, 2021.
2. Andrzej Pikoń, AutoCAD 2023 PL, Helion Gliwice, 2023.
3. Andrzej Jaskulski, Autodesk Inventor Professional 2021PL/2021+/Fusion 360: metodyka projektowania, Helion Gliwice, 2020.
4. Wiesław Ferens, Janusz Wach, CAD: AutoCAD 2D, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012.
5. Iwona Łapuńka, Regina Mazurek, Alfred Paszek, Marek Wasilewski, Piotr Wittbrodt, Komputerowo wspomagane projektowanie CAD: ćwiczenia laboratoryjne, Opole: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2016.
6. Elliot Gindis, Up and running with AutoCAD® 2017: 2D and 3D drawing and modeling, London: Academic Press, an imprint of Elsevier, 2017.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Tadeusz Lewandowski, Rysunek techniczny dla mechaników, WSiP Warszawa, 2020.
2. Jacek Pacana, Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2016.
3. Włodzimierz Adamski, Wybrane problemy projektowania i wytwarzania CAD/CAM w przemyśle maszynowym, Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2012.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Zarządzanie i Inżynieria Produkcji					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
Specjalność		Inżynieria procesów i systemów przemysłowych					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Siódmy					
Nazwa przedmiotu		Zarządzanie utrzymaniem ruchu				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Plant maintenance management					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	2.4	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	ZIP.I.S.51.IP
Kod przedmiotu USOS			ZarUtrRU(7)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Podstawy projektowania inżynierskiego, Procesy i techniki produkcyjne, Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Informatyka w inżynierii produkcyjnego				
	Wiedza	1	Student zna podstawowe teorie zarządzania, a w szczególności ich założenia, modele i narzędzia.				
		2	Student zna procesy i techniki produkcyjne oraz ich zastosowanie.				
		3	Student wykazuje wiedzę z zakresu wykorzystania systemów informatycznych wspomagających produkcję.				
		4	Student wykazuje wiedzę z zakresu współczesnych metod organizacji produkcji.				
	Umiejętności	1	Student umie zdefiniować, zaplanować i zorganizować system produkcyjny w organizacji.				
		2	Student posługuje się informatycznymi narzędziami wspomagającymi organizację produkcji.				
	Kompetencje społeczne	1	Student rozumie i potrafi opisać podstawowe teorie organizacji produkcji.				
		2	Student jest świadom roli utrzymania ruchu w działalności organizacji i odpowiedniego jej wspomagania.				
	Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest przekazanie uporządkowanej innowacyjnej wiedzy oraz nabycie umiejętności i kompetencji społecznych związanych z teoretycznymi i praktycznymi aspektami zarządzania utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		35	30		mgr inż. Juszcak Adam		
Ćwiczenia		40	30		mgr inż. Juszcak Adam		
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Prezentacja głównych treści programowych wspomagana prezentacją multimedialną oraz przykładami praktycznymi.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wprowadzenie i omówienie treści wykładów.						1
2	Rola i miejsce utrzymania ruchu w systemie organizacji przedsiębiorstwa. Podsystem utrzymania ruchu.						2
3	Funkcjonowania działu utrzymania ruchu. Analiza struktur w zarządzaniu utrzymaniem ruchu. Działania służb utrzymania ruchu.						2

4	Podstawowe pojęcia związane z eksploatacją maszyn i urządzeń. Systemy eksploatacji, uprawnienia energetyczne SEP.	3			
5	Wykorzystanie metod eksploatacyjnych do oceny maszyn i urządzeń. Diagnostyka skuteczność technik pomiarowych w przemyśle.	2			
6	Wibrodiagnostyka i termowizja maszyn i urządzeń.	2			
7	Bezpieczeństwo podczas przeprowadzania prac w zakresie utrzymania ruchu.	2			
8	Komputerowe wspomaganie utrzymania ruchu. Systemy CMMS (Computerised Maintenance Management System).	2			
9	Planowanie remontów. Rodzaje remontów i ich przeprowadzanie.	2			
10	Smarowanie, nowoczesne techniki i materiały olejowo-smarne – oszczędność energii.	2			
11	WCM (World Class Manufacturing) – metodologia Lean wykorzystywana w UR.	2			
12	Druk 3D w zastosowaniach przemysłowych. Od prototypu po produkcję niskoseryjną i wytwarzanie gotowych elementów – Inżynieria odwrotna.	2			
13	Nowoczesne rozwiązania Industry 4.0 stosowane w utrzymaniu ruchu.	3			
14	Wydłużenie żywotności części maszyn i urządzeń kluczem do redukcji emisji CO2	2			
15	Zaliczenie wykładu.	1			
L. godz. pracy własnej studenta		5	L. godz. kontaktowych w sem.	30	
Ćwiczenia		Sposób realizacji	Omawianie tematyki ćwiczeń, połączone z podziałem na grupy i realizacją kolejnych etapów zadań ćwiczeniowych.		
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin	
1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie zakresu.			2	
2	Niezawodność obiektów technicznych – znaczenie dokumentacji technicznej DTR, instrukcje.			2	
3	Profesjonalne i Autonomiczne utrzymanie ruchu, cele i różnice.			2	
4	Inżynieria odwrotna, szybkie prototypowanie – druk 3D części zamiennych.			4	
5	Diagnostyka maszyn i urządzeń – techniki pomiarowe, warsztaty z vibrodiagnostyki i termowizji.			4	
6	Przygotowanie i realizacja prac obsługowo – naprawczych.			2	
7	Systematyka w utrzymaniu ruchu – wykorzystanie metodologii 5S.			2	
8	Analizy wspomagające prace UR: FMEA, MTA, SMED, ZERO AWARII.			2	
9	Mobilne inspekcje – system wspomaganie przeprowadzania cykli UR.			2	
10	Industry 4.0 – Inżynieria przyszłości w UR, wirtualna i rozszerzona rzeczywistość (VR/AR).			2	
11	Nowoczesne rozwiązania w UR – Naprawy oraz ochrona kompozytami polimerowymi urządzeń.			2	
12	Utrzymanie ruchu AKPiA (aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka).			2	
13	Zaliczenie ćwiczeń.			2	
L. godz. pracy własnej studenta		10	L. godz. kontaktowych w sem.	30	
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się

Wiedza	1	Student posiada zaawansowaną wiedzę pozwalającą wykorzystać nowoczesne metody diagnostyczne podczas rozwiązywania problemów występujących na maszynach i urządzeniach w szeroko pojętych systemach utrzymania ruchu.	K1_W06	W C	C I J L P
	2	Student właściwie definiuje i interpretuje zaawansowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania systemu utrzymania ruchu w organizacji, procesach produkcyjnych oraz logistycznych.	K1_W10	W C	C I J L P
	3	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wieku technologicznego maszyn i urządzeń, których prawidłowe funkcjonowanie ma wpływ na otoczenie środowiska pracy, a także posiada wiedzę w zakresie nowoczesnych metod informatycznych wykorzystywanych w utrzymaniu ruchu.	K1_W13	W C	C I J L P
Umiejętności	1	Student potrafi dokonać analizy podejmowanych decyzji oraz zdefiniować specyfikację i kryteria w oparciu o badany potencjał wytwórczy danego przedsiębiorstwa, który jest odzwierciedleniem funkcjonowania systemu utrzymania ruchu w organizacji firmy.	K1_U14	W C	C I J L P
	2	Student potrafi ocenić skuteczność oraz wykorzystać niezbędne metody do rozwiązywania zadań w obszarze utrzymania ruchu oraz zastosować właściwe rozwiązania w tym zakresie.	K1_U17	W	C P
	3	Student potrafi planować oraz opiniować funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz procesów, wykorzystując innowacyjne rozwiązania dostępne i stosowane w utrzymaniu ruchu.	K1_U19	W	C
Kompetencje społeczne	1	Student ma wiedzę na temat kultury i wartości zawodowej, która jest gwarancją podjęcia odpowiednich i niezbędnych decyzji podczas wykonywania obowiązków kadry menadżerskiej w utrzymaniu ruchu.	K1_K07	W C	C I J L P
	2	Student ma świadomość działań i decyzji, które są podejmowane w przedsiębiorstwie w obszarze utrzymania ruchu, ich skutkach i wpływie na aspekty środowiskowe, otoczenie społeczne oraz prawidłową pracę maszyn i urządzeń.	K1_K08	W C	C I J L P
	3	Student posiada umiejętności trafnego definiowania problemów i wyzwań w systemie utrzymania ruchu, ma wiedzę w zakresie oceny zadań, planów i celów oraz zdolności w analizowaniu ważności i trafności podejmowanych decyzji.	K1_K09	W C	C I J L P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład jest prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. Prezentowane są przykłady z praktyki przemysłowej. Ćwiczenia są prowadzone przy dużym udziale studentów, którzy samodzielnie rozwiązują dane problemy w oparciu o różne metody.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – zaliczenie pisemne z uwzględnieniem aktywności. Ćwiczenia – bieżąca aktywność, odpowiedzi podczas zajęć, sprawozdania z ćwiczeń, projekt z ćwiczeń.

**Literatura podstawowa:**

1. Dwiliński L., Podstawy eksploatacji obiektu technicznego. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2006.
2. Bucior J., Podstawy teorii i inżynierii niezawodności. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2004.
3. Kaźmierczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2000.
4. Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
5. Loska A., Komoniewski M., Paszkowski W., Wieczorek A.: Ćwiczenia z przedmiotu Eksploatacja Systemów Technicznych. Skrypt nr 2157 Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
6. Mobley K., Maintenance Engineering Handbook, Eighth Edition, MacGraw-Hill Education – Europe 2014.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Cholewa W. Kaźmierczak J.: Diagnostyka techniczna maszyn. Przetwarzanie cech sygnałów. Politechnika Śląska, skrypt nr 1905, Gliwice 1995.
2. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz 1996.
3. Grądzki R., Lindstedt P., Sudakowski T., Eksploatacja niezawodności maszyn i jej teoretyczne podstawy. Wydawnictwo Instytutu Wojsk Lotniczych, Warszawa 2016.
4. Glinka T., Szymaniec S., Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2019.

**dr inż. Marek-Kołodziej Katarzyna**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr Grzywacz Żaneta**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

