

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości w produkcji zautomatyzowanej, Zrównoważona i inteligentna produkcja, Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Obróbki erozyjne i technologie addytywne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Non-conventional and additive machining processes
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS C3 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	7	0	8	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi obróbek erozyjnych i przyrostowych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawami technologicznym i zastosowaniem obróbek erozyjnych i przyrostowych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z budową obrabiarek oraz podstawami projektowania procesów technologicznych omawianych obróbek erozyjnych i przyrostowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw technik kształtowania wyrobów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wymienia i charakteryzuje podstawowe obróbki erozyjne i przyrostowe.

EK2 Wiedza Opisuje podstawowe zjawiska występujące w procesach obróbek erozyjnych i przyrostowych oraz wyjaśnia znaczenie najważniejszych wskaźników technologicznych.

EK3 Umiejętności Opisuje zastosowania obróbek erozyjnych i technologii addytywnych.

EK4 Umiejętności Dokonuje i uzasadnia wybór stosownej technologii erozyjnej lub addytywnej dla wybranej części maszyny lub urządzenia.

EK5 Kompetencje społeczne Współpracuje w zespole oraz organizuje jego pracę a także wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania wpływu wybranych parametrów na podstawowe wskaźniki technologiczne obróbki/mikroobróbki elektroerozyjnej.	2
L2	Badania wpływu wybranych parametrów na podstawowe wskaźniki technologiczne obróbki/mikroobróbki elektrochemicznej.	2
L3	Badania wpływu parametrów wydruku wybranymi metodami (FDM, SLA) na dokładność wumiarowo-kształtową	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Specyfika obróbek erozyjnych i przyrostowych.	1
W2	Charakterystyka procesu erozji elektrycznej. Zjawiska występujących w procesie obróbki elektroerozyjnej. Parametry i wskaźniki technologiczne procesu. Charakterystyka odmian kinematycznych i obrabiarek elektroerozyjnych oraz przykłady praktycznych zastosowań. Właściwości warstwy wierzchniej po EDM. Projektowanie procesu technologicznego EDM.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Charakterystyka procesu elektrochemicznego roztwarzania metali i ich stopów. Analiza zjawisk występujących w procesie obróbki elektrochemicznej. Parametry i wskaźniki technologiczne procesu. Charakterystyka odmian i obrabiarek elektrochemicznych. Przykłady praktycznych zastosowań. Projektowanie procesu technologicznego ECM.	2
W4	Charakterystyka procesu obróbki laserowej. Odmiany i analiza zjawisk występujących w obróbce laserowej. Parametry i wskaźniki technologiczne procesu. Charakterystyka obrabiarek laserowych oraz przykłady praktycznych zastosowań. Projektowanie procesu technologicznego LBM.	2
W5	Podstawy fizyczne i technologiczne oraz zastosowanie obróbki strumieniem wodnym i wodno-ściernym.	2
W6	Omówienie pozostałych wybranych obróbek erozyjnych (obróbka ultradźwiękowa, obróbka plazmowa, procesy hybrydowe).	1
W7	Zasady projektowania modeli do wytwarzania przyrostowego.	2
W8	Zastosowanie optymalizacji topologicznej w wytwarzaniu przyrostowym.	1
W9	Metody obróbki wykończeniowej elementów wytwarzanych przyrostowo sposoby określania ich dokładności wymiarowej i kształtowej oraz właściwości powierzchni.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projektowanie zorientowane na technologie druku 3D.	2
P2	Optymalizacja struktury wewnętrznej modeli w aspekcie właściwości fizycznych (masa elementu, wytrzymałość itp.)	3
P3	Optymalizacja topologiczna wyrobów w kontekście aspektów ekonomicznych i środowiskowych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W3 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie projektu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Osoba studiująca nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Osoba studiująca uzyskała 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Osoba studiująca uzyskała 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Osoba studiująca uzyskała 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Osoba studiująca uzyskała 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Osoba studiująca wyjaśnia specyfikę obróbek erozyjnych i przyrostowych, klasyfikuje obróbki erozyjne i przyrostowe, podaje przykłady obróbek erozyjnych zaliczanych do grupy termicznych, mechanicznych, elektrochemicznych i chemicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Osoba studiująca nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Osoba studiująca uzyskała 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Osoba studiująca uzyskała 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Osoba studiująca uzyskała 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Osoba studiująca uzyskała 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Osoba studiująca objaśnia podstawy fizyczne i technologiczne obróbek erozyjnych i przyrostowych oraz wymienia i objaśnia znaczenie najważniejszych wskaźników technologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Osoba studiująca nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Osoba studiująca uzyskała 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Osoba studiująca uzyskała 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Osoba studiująca uzyskała 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Osoba studiująca uzyskała 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Osoba studiująca objaśnia znaczenie i podaje przykłady zastosowania wybranych obróbek erozyjnych i przyrostowych. Jest w stanie wymienić zalety i wady omawianych technik, w aspekcie zastosowania do obróbki wybranej grupy części maszyn i narzędzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Osoba studiująca nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Osoba studiująca uzyskała 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Osoba studiująca uzyskała 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0.

NA OCENĘ 4.0	Osoba studiująca uzyskała 80 % punktów wymaganych na ocenie 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Osoba studiująca uzyskała 90 % punktów wymaganych na ocenie 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Osoba studiująca przeprowadza analizę i uzasadnia możliwość zastosowania technologii erozyjnej lub addytywnej dla wybranej części maszyny lub urządzenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Osoba studiująca nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Osoba studiująca wykonała samodzielnie projekt oraz co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Osoba studiująca wykonała samodzielnie projekt oraz co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Osoba studiująca wykonała samodzielnie projekt oraz co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Osoba studiująca wykonała samodzielnie projekt oraz co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Osoba studiująca wykonała samodzielnie projekt oraz wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_U04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	M1_U04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	M1_K01 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 P1 P2 P3	N2 N3 N4	F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Sebastian Skoczypiec** — *Elektroerozyjne i elektrochemiczne metody mikrowytwarzania*, Kraków, 2019, Wydawnictwo PK
- [3] | **Hassan-Gavad EL Hofy** — *Advanced Machining Processes nontraditional and hybrid machining processes*, New York, 2005, McGraw Companies
- [4] | **Josef Prusa, Martin Bach** — *Podstawy druku 3D z Josefem Prusą*, Praga, 2015, Prusa Research

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **P. Siemański, G. Budzik** — *Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D*, Warszawa, 2015, Oficyna Wydawnicza PW
- [2] | **Wit Grzesik, Adam Ruszaj** — *Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2021, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Sebastian, Piotr Skoczypiec (kontakt: sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)