

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa, Techniki wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Obróbki erozyjne i technologie addytywne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIN B3 19/20
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	9	0	4	0	5	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zjawiskami fizycznymi występującymi w obróbkach erozyjnych i przyrostowych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z możliwościami technologicznymi 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 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi scharakteryzować podstawowe obróbki erozyjne i przyrostowe.

**EK2 Wiedza** Student potrafi opisać podstawowe zjawiska występujące w procesach obróbek erozyjnych i przyrostowych oraz podać najważniejsze wskaźniki technologiczne.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi podać przykłady zastosowania obróbek erozyjnych i technologii addytywnych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi dokonać i uzasadnić wybór stosowanej technologii erozyjnej lub addytywnej dla wybranego wyrobu.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student potrafi w zespole opracować wyniki badań doświadczalnych oraz sformułować stosowne wnioski.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania wpływu wybranych parametrów na podstawowe wskaźniki technologiczne obróbki elektroerozyjnej.	2
L2	Badania wpływu wybranych parametrów na podstawowe wskaźniki technologiczne obróbki elektrochemicznej. Mikroobróbka elektrochemiczna	1
L3	Badania wpływu wybranych parametrów na podstawowe wskaźniki technologiczne obróbki laserowej.	1

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.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	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.	1
<b>W3</b>	Omówienie pozostałych wybranych obróbek erozyjnych (wycinanie strumieniem wodnym i wodno-ściernym, obróbka ultradźwiękowa).	1
<b>W3</b>	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.	1
<b>W4</b>	Przykłady i zastosowanie obróbek hybrydowych (hybrydowe procesy wspomagane i łączone).	1
<b>W5</b>	Zasady projektowania modeli do wytwarzania przyrostowego	1
<b>W6</b>	Zastosowanie optymalizacji topologicznej w wytwarzaniu przyrostowym.	1
<b>W7</b>	Metody obróbki wykończeniowej elementów wytwarzanych przyrostowo sposoby określania ich dokładności wymiarowej i kształtowej oraz właściwości powierzchni.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projektowanie zorientowane na technologie druku 3D.	1
<b>P2</b>	Optymalizacja struktury wewnętrznej modeli pod kątem właściwości fizycznych (masa elementu, wytrzymałość itp.).	2
<b>P3</b>	Optymalizacja topologiczna wyrobów w kontekście aspektów ekonomicznych i środowiskowych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zajęcia laboratoryjne

**N3** Projekt w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
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 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe procesy obróbek erozyjnych i przyrostowych.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać zjawiska powodujące usuwanie nadmiaru obróbkowego/budowanie elementu w podstawowych obróbkach erozyjnych/przyrostowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać typowe przykłady zastosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe wskaźniki technologiczne i ograniczenia podstawowych procesów obróbek erozyjnych i przyrostowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić wyniki badań laboratoryjnych i sformułować wnioski.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W26 M1_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	I1_W26 M1_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	I1_U26 I1_U27	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	I1_W26 I1_W27	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Adam Ruszaj** — *Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi*, Kraków, 1999, Wydawnictwo IOS
- [2 ] **R. Filipowski, M. Marciniak** — *Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo PW
- [3 ] **P. Siemański, G. Budzik** — *Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D*, Warszawa, 2015, Oficyna Wydawnicza PW

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Hassan-Gavad EL Hofy** — *Advanced Machining Processes nontraditional and hybrid machining processes*, New York, 2005, McGraw Companies
- [2 ] **Sebastian Skoczypiec** — *Elektroerozyjne i elektrochemiczne metody mikro wytwarzania*, Kraków, 2019, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: [skoczypiec@mech.pk.edu.pl](mailto:skoczypiec@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Marcin Grabowski (kontakt: [marcin.grabowski@mech.pk.edu.pl](mailto:marcin.grabowski@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Joanna Krajewska-Śpiewak (kontakt: [joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl](mailto:joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Piotr Lipiec (kontakt: [lipiec@mech.pk.edu.pl](mailto:lipiec@mech.pk.edu.pl))
- 5 dr inż. Dominik Wyszynski (kontakt: [wyszynski@mech.pk.edu.pl](mailto:wyszynski@mech.pk.edu.pl))
- 6 mgr inż. Wojciech Bizoń (kontakt: [bizonw@mech.pk.edu.pl](mailto:bizonw@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....