Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Obróbki erozyjne i technologie addytywne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM IP oIS B3 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	15	0	7	0	8	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 stosownej technologii erozyjnej lub addytywnej dla wybranego wyrobu.

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

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projektowanie zorientowane na technologie druku 3D.	2
P2	Optymalizacja struktury wewnętrznej modeli pod kątem właściwości fizycznych (masa elementu, wytrzymałość itp.).	3
P3	Optymalizacja topologiczna wyrobów w kontekście aspektów ekonomicznych i środowiskowych.	3

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.	2
L3	Badania wpływu wybranych parametrów na podstawowe wskaźniki technologiczne obróbki laserowej.	2
L4	Mikroobróbka elektrochemiczna	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Specyfika obróbek erozyjnych i przyrostowych	1
W2	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
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
W3	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
W3	Omówienie pozostałych wybranych obróbek erozyjnych (wycinanie strumieniem wodnym i wodno-ściernym, obróbka ultradźwiękowa).	2
W4	Przykłady i zastosowanie obróbek hybrydowych (hybrydowe procesy wspomagane i łączone).	1
W5	Zasady projektowania modeli do wytwarzania przyrostowego	2
W6	Zastosowanie optymalizacji topologicznej w wytwarzaniu przyrostowym.	1
W7	Metody obróbki wykończeniowej elementów wytwarzanych przyrostowo sposoby określania ich dokładności wymiarowej i kształtowej oraz właściwości powierzchni.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zajęcia labolatoryjne

N3 Projekt w grupach

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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
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 naddatku 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 badan 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		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7	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		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W2 W3 W3 W4 W5 W6 W7	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 hybryd machining processes*, New York, 2005, McGrw Companies

[2] Sebastian Skoczypiec — *Elektroerozyjne i elektrochemiczne metody mikrowytwarzania*, 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`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: `skoczypiec@mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Marcin Grabowski (kontakt: `marcin.grabowski@mech.pk.edu.pl`)

3 dr inż. Joanna Krajewska-Śpiewak (kontakt: `joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl`)

4 dr inż. Piotrl Lipiec (kontakt: `lipiec@mech.pk.edu.pl`)

5 dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: `wyszynski@mech.pk.edu.pl`)

6 mgr inż. Wojciech Bizoń (kontakt: `bizonw@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....