

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Infotronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: ITron

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Informatyka w inżynierii wytwarzania i technologii druku 3D
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Informatics in production engineering and 3D printing technology.
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOTRON oIIS PK9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	15	0	15	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uporządkowanie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu podziału metod wytwarzania, w szczególności nowoczesnych technologii.

Cel 2 Wykazanie przydatności nowoczesnej technologii wytwarzania do realizacji projektów utożsamianych z klasycznymi metodami wytwórczymi.

Cel 3 Przygotowanie studentów do pracy w obrębie nowoczesnych technologii wytwarzania.

Cel 4 Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność programowania.

2 Podstawowa znajomość technologii stosowanych w wytwarzaniu.

3 Podstawowa znajomość rysunku technicznego konstrukcyjnego.

4 Znajomość budowy i zasady działania silników stosowanych w układach napędowych małych urządzeń sterowanych numerycznie.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna technologie wytwarzania stosowane w inżynierii ze szczególnym ukierunkowaniem na technologie wykorzystujące systemy CNC i druk 3D.

EK2 Umiejętności Student potrafi dokonać konwersji modeli wykonanych w środowisku CAD do plików dedykowanych do drukarki 3D oraz modyfikacji kodu sterującego pracą drukarki.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaplanować i zrealizować wydruk elementów niezbędnych w procesie szybkiego prototypowania.

EK4 Umiejętności Student umie dokonać oceny wyników uzyskanych na drodze eksperymentu komputerowego oraz z realizacji zajęć praktycznych oraz potrafi wyciągnąć z nich wnioski i opracować raport.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja metod wytwarzania w obszarze wytwarzania elementów konstrukcyjnych, podzespołów elektronicznych. Automatyzacja procesów wytwarzania.	3
W2	Podstawy niezbędne dla sterowania numerycznego. Układy współrzędnych - definicje. Punkty referencyjne.	3
W3	Struktura i elementy programu sterującego. Funkcje przygotowawcze, technologiczne, narzędziowe i maszynowe. Programowanie ruchów narzędzi z uwzględnieniem ich wymiarów.	3
W4	Metody przyrostowe - podział (SLA, FDM, SLS, EMB LOM IJP czy 3DP). Struktura budowy drukarki 3D. Komponenty drukarek.	3
W5	Generacja programów sterujących pracą drukarki 3D. Programy generujące g-cody. Struktura programu, możliwości modyfikacji kodów.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Opracowanie trójwymiarowego wirtualnego modelu obiektu w środowisku CAD, stanowiącego detal urządzenia mechatronicznego.	3
K2	Analiza MES modelu 3D traktowanego jako obiekt izotropowy (o jednolitej strukturze materiałowej) oraz jako modelu o strukturze warstwowej.	4
K3	Generacja kodu dla drukarki 3D oraz jego analiza.	2
K4	Projekt formy odlewniczej dla zadanego elementu bryłowego i przygotowanie go do wydruku.	3
K5	Projekt cewki powietrznej dla zadanych parametrów użytkowych z karkasem wykonanym w technologii druku 3D.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Modyfikacja g-codu w zadanym zakresie i testowanie wpływu modyfikacji na wydruk.	3
L2	Badanie wytrzymałości próbek wykonanych metodą druku 3D w zależności od wybranego parametru wydruku.	3
L3	Wykorzystanie formy wykonanej metodą druku 3D w procesie realizacji odlewu wykonanego metodą grawitacyjną.	3
L4	Wpływ wybranych parametrów pracy drukarki 3D na jej drgania oraz na jakość wydruku.	3
L5	Wykorzystanie technologii druku 3D w wykonaniu cewki powietrznej. Badania porównawcze jej parametrów z wynikami obliczeń symulacyjnych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Ćwiczenia laboratoryjne-fizyczne

N5 Praca w grupach

N6 Konsultacje

N7 Ćwiczenia laboratoryjne-komputerowe

N8 Sprawozdania i prezentacje wyników

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
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 Kolokwium z treści prezentowanych na wykładach.

F2 Sprawozdanie z ćwiczeń komputerowych.

F3 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna z kolokwium z treści wykładu.

W2 Ocena pozytywna z laboratorium.

W3 Ocena pozytywna z laboratorium komputerowego.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena aktywności odbywa się na konsultacjach.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić ogólną charakterystykę obrabiarek NC i CNC.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozróżnić i opisać różne metody sterowania stosowane w obrabiarkach CNC (metody punktowe, odcinkowe, kształtowe).
NA OCENĘ 5.0	Student zna i potrafi opisać strukturę blokową budowy oraz działania obrabiarek CNC i drukarek 3D.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować procesy wytwórcze zaliczane do technologii tradycyjnych i technologii szybkiego prototypowania.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi scharakteryzować procesy wytwórcze oparte o technikę CNC oraz potrafi omówić różne metody technologii przyrostowych.
NA OCENĘ 5.0	Student ma wiedzę o różnych urządzeniach sterowanych numerycznie (frezarki CNC, lasery CNC, grawerki i plotery CNC).
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi określić kolejność działań w procesie od projektu do wyrobu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przeprowadzić proces od projektu do wyrobu z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić proces od projektu do wyrobu z wykorzystaniem nowoczesnych technologii oraz wpływać programowo na parametry realizacji procesu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umie przygotować raport w formie podstawowej.
NA OCENĘ 4.0	Umie przygotować raport w formie rozwiniętej.
NA OCENĘ 5.0	Umie przygotować raport w formie rozwiniętej z bogatym wykorzystaniem form graficznych i elementów języka angielskiego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_K01	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1
EK2	K_U11	Cel 3	W4 W5 K1 K3 L5	N7 N8	F2
EK3	K_W08 K_U01 K_U02	Cel 2 Cel 3	K4 K5 L3	N4 N5 N7	F2 F3
EK4	K_W02 K_W05 K_U05 K_U07	Cel 4	K2 L1 L2 L4	N3 N5 N8	F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Grzesik W, Niesłony P. — *Programowanie obrabiarek CNC.*, Miejscowość, 2016, Wydawnictwo PWN
- [2] Kaczmarek W. — *Robotyzacja procesów produkcyjnych.*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo PWN
- [3] Nikiel G. — *Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840.*, Bielsko-Biała, 2004, Wydawnictwo ATH
- [4] Wojnarowski J. — *Wprowadzenie do mechatroniki.*, Nowy Sącz, 2012, Wydawnictwo Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Pilch Z., Domin J., Szłapa A. — *The impact of vibration of the 3D printer table on the quality of print.*, Miejscowość, 2015, The 12th Conference Selected Problems of Electrical Engineering and Electronics (WZEE), 2015, vol., no., pp.1-6,
- [2] [6]SmartCAM <http://www.smartcamcnc.pl/index.php?go=bezpłatnawersja> — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo
- [3] <http://cnc.pl/> — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Zbigniew Pilch (kontakt: zbigniew.pilch@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczyński@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....