Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Infotronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: It-E-3

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	
Kod przedmiotu	WIEiK INFOTRON oIIS PK9 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	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		
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

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

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		Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1
EK2		Cel 3	W4 W5 L5 K1 K3	N7 N8	F2
EK3		Cel 2 Cel 3	L3 K4 K5	N4 N5 N7	F2 F3
EK4		Cel 4	L1 L2 L4 K2	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=bezplatnawersja — *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.kluszczynski@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....