

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020 – 2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Druk 3D z kontrolą współrzędnościową
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr inż. Iwona Rogalska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	15			30					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
- ☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Wykład -Zaliczenie, Laboratorium - Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość co najmniej jednego programu do projektowania CAD. Zaangażowanie w zdobywanie przekazywanej podczas zajęć wiedzy, nienaganna kultura osobista, stosowanie się do zaleceń i wskazówek prowadzącego.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Celem zajęć będzie możliwość zapoznania się z zagadnieniami druku 3D, samodzielne wykonywanie obiektów w tej technologii, jak również kontrola jakości gotowego wyrobu metodą współrzędnościowej techniki pomiarowej.
----------------	---

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna różne formaty zapisu geometrii. Rozumie format zapisu bryły w pliku STL.	K_W07
EK_02	Wie czym są techniki szybkiego prototypowania. Zna zasady pracy najpopularniejszych z nich.	K_W10
EK_03	Wie jakie problemy pojawiają się podczas addytywnego wytwarzania elementów.	K_W11
EK_04	Zna najpopularniejsze materiały stosowane w technologiach szybkiego prototypowania.	K_W12
EK_05	Potrafi stosować typowe programy do generowania i obróbki geometrii w postaci plików STL.	K_U02
EK_06	Zna zasady pracy programów dedykowanych do zarządzania drukarkami 3D pracującymi w technologii FDM oraz SLA.	K_U04
EK_07	Potrafi przeprowadzić finalną obróbkę modeli wykonanych technikami druku 3D. Potrafi przeprowadzić kontrolę jakości wykonanego projektu za pomocą współrzędnościowej techniki pomiarowej.	K_U07
EK_08	Rozumie fakt ciągłego poszerzania się obszarów zastosowań druku 3D oraz tego, że aby nadążyć za zmianami w tej dziedzinie inżynier musi się ciągle doskonalić.	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Przygotowanie geometrii Student poznaje zasady przygotowywania geometrii do druku 3D. Rozróżnia formaty zapisu bryły.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Techniki szybkiego prototypowania
Przedstawione zostaną podstawowe techniki szybkiego prototypowania oraz materiały w nich stosowane.
Problemy z wytwarzaniem obiektów metodami druku 3D
Poznaje problemy związane z wytwarzaniem obiektów metodami druku 3D, rozumie ich przyczyny oraz dowie się jak można z nimi sobie radzić.
Pomiar elementów złożonych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej
Przygotowanie WMP oraz przedmiotu mierzonego do pomiarów. Umieszczenie i mocowanie przedmiotu mierzonego na stole pomiarowym. Dobór trzpieni pomiarowych. Odzworowanie elementów bazowych w pomiarach na współrzędnościowej maszynie pomiarowej. Strategie pomiarowe dla tolerancji geometrycznych (kształtu, kierunku i położenia, sposób pomiaru, wykorzystanie odpowiedniego operatora). Sposoby analizy wyników pomiarów. Prezentacja wyników pomiarów, protokoły pomiarowe.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Przygotowanie geometrii
Student samodzielnie oraz pracując w grupie przygotowuje geometrię obiektu przeznaczonego do wydruku.
Ustawienia drukarki 3D
Przedstawione zostaną podstawowe ustawienia drukarki 3D z uwzględnieniem ich wpływu na jakość modelu.
Samodzielna praca z drukarką 3D
Uczestnicy zajęć wykonują własne projekty, samodzielnie pracując z drukarką 3D.
Samodzielna praca z współrzędnościową maszyną pomiarową
Dokonanie kontroli jakości samodzielnie wykonanego wyrobu.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej.
Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń w laboratorium

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Wykonanie projektu, udział w dyskusji, prezentacja, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_02	Aktywność na zajęciach.	W., Lab.

EK_03	Zaangażowanie w pracę zespołu, wykonanie projektu, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_04	Wykonanie projektu, udział w dyskusji, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_05	Wykonanie ćwiczeń, wykonanie projektu, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_06	Wykonanie ćwiczeń, wykonanie projektu, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_07	Wykonanie ćwiczeń, wykonanie projektu, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_08	Wykonanie projektu, aktywność na zajęciach.	W., Lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się poprzez kolokwia, sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji

Wykład:

Pisemne zaliczenie wykładu w formie testu.

Laboratorium:

po każdej części materiału student wykonuje praktyczne ćwiczenia, które są oceniane przez prowadzącego laboratorium.

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych, przy czym student musi pozytywnie zaliczyć każdą część materiału.

dost. (51 - 60)% pkt.

+dost. (61 - 70)% pkt.

dobry (71 - 80)% pkt.

+dobry (81 - 90)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Przygotowanie projektu	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	2

(udział w konsultacjach, egzaminie)	
SUMA GODZIN	77
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Materiały dostarczane przez prowadzącego podczas zajęć.
2. Siemiński P. i Budzik G., Techniki przyrostowe. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2015
3. Chlebus E., Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000
4. Stroda W., Technologia drukowania przestrzennego w odlewnictwie, Projektowanie i konstrukcje inżynierskie 5/2013
5. Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009

Literatura uzupełniająca:

1. Pham D. T., Gault R. S., A comparison of rapid prototyping technologies, International Journal of Machine Tools and Manufacture, Vol. 38, Issues 10-11, 1998
2. Kordowska M., Leong K. F., An J., Introduction to rapid prototyping of Biomaterials, Nanyang Technological University, Singapore

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej