

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2025***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2023/2024

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	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 6 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr inż. Iwona Rogalska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Iwona Rogalska

* -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 bez oceny

Laboratoria – 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

C1	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 Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna różne formaty zapisu geometrii. Rozumie format zapisu bryły w pliku STL. Wie czym są techniki szybkiego prototypowania. Zna zasady pracy najpopularniejszych z nich. Wie jakie problemy pojawiają się podczas addytywnego wytwarzania elementów.	K_W07 K_W10
EK_02	Potrafi stosować typowe programy do generowania i obróbki geometrii w postaci plików STL. Zna zasady pracy programów dedykowanych do zarządzania drukarkami 3D pracującymi w technologii FDM oraz SLA.	K_U02 K_U04
EK_03	Potrafi przeprowadzić finalną obróbkę modeli wykonanych technikami druku 3D. Potrafi przeprowadzić kontrolę jakości wykonanego projektu za pomocą współrzędnościowej techniki pomiarowej. Zna najpopularniejsze materiały stosowane w technologiach szybkiego prototypowania.	K_W11 K_U07
EK_04	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.
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

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

Przygotowanie WMP oraz przedmiotu mierzonego do pomiarów. Umieszczenie i mocowanie przedmiotu mierzonego na stole pomiarowym. Dobór trzpieni pomiarowych. Odwzorowanie 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 laboratoryjnych

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.

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.
Laboratoria: 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	Zaprojektowanie i wykonanie modelu, udział w dyskusji, prezentacja, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_02	Aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_03	Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaprojektowanie i wykonanie modelu, aktywność na zajęciach.	W., Lab.
EK_04	Zaprojektowanie i wykonanie modelu, udział w dyskusji, 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 aktywność na zajęciach, udział w dyskusji oraz projekt zaliczeniowy.

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: Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

Laboratorium: Student wykonuje projekt zaliczeniowy.

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.

bardzo dobry (91 – 100)% 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
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	28
SUMA GODZIN	75
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