

SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2019/20 – 2020/21
(skrajne daty)
 Rok akademicki 2020/2021

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Drukarka 3D w zastosowaniach medycznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia, po studiach inżynierskich.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot specjalnościowy, do wyboru: Fizyka medyczna
Język wykładowy	Polski
Koordynator	mgr inż. Arkadiusz Palczak
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.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
3	15			15					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)
 Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowa wiedza z zakresu geometrii przestrzennej oraz fizyki w zakresie stanów skupienia materii

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Ma podstawową wiedzę z zakresu przyrostowych technik wytwarzania
C ₂	Zna zasadę działania i potrafi obsługiwać urządzenia do wytwarzania przyrostowego w różnych technologiach
C ₃	Potrafi dobrać technikę wytwarzania przyrostowego w kontekście konkretnej aplikacji medycznej

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	absolwent zna i rozumie techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla różnych metod wytwarzania przyrostowego	K_Wo3
EK_o2	absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do przygotowywania wydruków, generowania modeli przestrzennych elementów i ich podpór wymaganych w danym procesie, rozmieszczenia elementów w przestrzeni roboczej urządzenia, a także doboru parametrów procesu zależnie od stosowanej technologii	K_Wo4
EK_o3	absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy funkcjonowania urządzeń do wytwarzania przyrostowego pracujących w różnych technologiach	K_Wo5
EK_o4	absolwent potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje pozwalające na określenie właściwości fizycznych oraz potencjalnych defektów elementów wytwarzanych za pomocą technologii przyrostowych, w tym elementów wytwarzanych na potrzeby medycyny	K_Uo1
EK_o5	absolwent potrafi w sposób krytyczny ocenić parametry fizyczne wytworzonych elementów oraz przedyskutować przyczyny ewentualnych defektów	K_Uo2
EK_o6	absolwent potrafi przedstawić wyniki badań elementów wytworzonych z wykorzystaniem jednej z technik przyrostowych w postaci samodzielnie przygotowanego raportu, obejmującego dokumentację projektową wytwarzanego modelu i podpór, a także metodologię i wyniki badań potwierdzających parametry fizyczne	K_Uo4

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

	elementów, w tym również elementów wytwarzanych przyrostowo na potrzeby medycyny	
EK_07	absolwent zna korzyści i możliwości, ale również zagrożenia społeczne i ekologiczne wynikające ze stosowania przyrostowych technik wytwarzania, ze szczególnym uwzględnieniem stosowania tych technik na potrzeby medycyny oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Przyrostowe techniki wytwarzania, format STL, różnica względem technik przyrostowych względem technik konwencjonalnych
2. Technologia FDM/FFF, projekt RepRap
3. Stereolitografia (SLA), wydruki z proszków gipsowych (3DP), technologia laminowania warstwowego (LOM)
4. Technologie PBF - laserowy spiek i przetop proszków (SLM/DMLS) oraz przetop proszków z użyciem wiązki elektronów (EBM)
5. Napawanie laserowe (LENS, LC) i napawanie plazmowe (PTA)
6. Obróbka postprocesowa wydruków
7. Możliwości i ograniczenia technologii przyrostowych oraz potencjalne ścieżki rozwoju

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
1. Zasady BHP obsługi urządzeń do wytwarzania przyrostowego
2. Podstawy modelowania 3D
3. Analiza możliwości i ograniczeń technologii, wynikających z geometrii przedmiotów
4. Analiza metod generowania struktur podporowych
5. Podział modeli na warstwy, możliwości sterowania wypełnieniem, wpływ parametrów wydruku na właściwości fizyczne elementów
6. Obróbka postprocesowa, wpływ obróbki postprocesowej na właściwości fizyczne elementów
7. Kolokwium zaliczeniowe

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja problemowa

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń

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	kolokwium, odpytanie ustne	wykład
EK_02	kolokwium, odpytanie ustne	wykład
EK_03	kolokwium, odpytanie ustne	wykład
EK_04	ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, obserwacja w trakcie zajęć, odpytanie ustne	laboratorium
EK_05	ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, obserwacja w trakcie zajęć, odpytanie ustne	laboratorium
EK_06	ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, obserwacja w trakcie zajęć, odpytanie ustne	laboratorium
EK_07	kolokwium, odpytanie ustne	wykład

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie z wykładu na podstawie kolokwium

Kryteria oceny:

dst (51-60) %pkt.,

dst plus (61-70) % pkt.,

db (71-80)% pkt.,

db plus (81-90) % pkt.,

bdb (91-100)% pkt.

Zaliczenie laboratorium – na podstawie obecności (100%) oraz oddanych sprawozdań

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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	40

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
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	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
1. A. Kaziunas France: Świat druku 3D. Przewodnik. – Helion 2014
2. P. Siemiński, G. Budzik: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. – OWPW 2015
Literatura uzupełniająca:
1. D. Mazur, M. Rudy - Modelowanie w systemie NX CAD – OWPRz 2016

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej