

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Komputerowe modelowanie struktury i właściwości materiałów</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 2 semestr
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Michał Marchewka
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Michał Marchewka

\* -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 (Projekt)	Liczba pkt. ECTS
2	15			15				15 (projekt)	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) (zaliczenie z oceną)**

Wykład – zaliczenie bez oceny

Laboratorium - zaliczenie z oceną

Projekt - zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiedza z zakresu metod programowania oraz projektowania materiałowego.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Znajomość i umiejętność posługiwania się programem Comsol i Autodesk Inventor
C2	Tworzenie, projektowanie i symulacja układów do zastosowań w inżynierii materiałowej w zmiennych warunkach fizycznych z zastosowaniem bibliotek materiałów

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna sposoby rozwiązywania numerycznego równań różniczkowych	K_Wo1, K_Wo4
EK_02	Student zna środowisko Autodesk i Comsol Multiphysics	K_Wo5
EK_03	Student zna wybrane metody wytwarzania i obróbki materiałów stosowane w sektorze lotniczym	K_Wo8
EK_04	Student potrafi przedstawić, w sposób logiczny z użyciem odpowiedniej argumentacji, informacje dokonując ich interpretacji i selekcji.	K_Uo1
EK_05	Student potrafi posługiwać się oprogramowaniem Autodesk Inventor i Comsol Multiphysics	K_Uo4, K_Uo7
EK_06	Student potrafi analizować koszty i opłacalność technologii, produkcji w kontekście zadanego problemu do rozwiązania	K_Uo8
EK_07	Student potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zbudować w oprogramowaniu do symulacji proste urządzenie, obiekt, system	K_U10
Ek_08	Student rozumie potrzebę samokształcenia i rozwijania umiejętności w zakresie symulacji i wnioskowania	K_U12
EK_09	Student potrafi krytycznie ocenić wyniki modelowania komputerowego właściwości na konkretnych przykładach.	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne:

Komputerowe systemy wspomagania projektowania

Zasady doboru materiałów inżynierskich. Źródła

informacji o materiałach inżynierskich. Informatyczne bazy danych o materiałach

inżynierskich. Podstawy komputerowej nauki o materiałach

Metody numeryczne symulacji zjawisk i procesów fizycznych oraz predykcji własności materiałów. Metoda elementów skończonych.  
 Ogólna charakterystyka programu Comsol. Charakterystyka modułów programu.  
 Modelowanie 1D, 2D i 3D

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne:  
 Praktyczne wykorzystanie baz danych materiałów inżynierskich.  
 Tworzenie podstawowych obiektów w COMSOL i Autodesk Inventor, definiowanie ich własności  
 Modelowanie 1D z wykorzystaniem bazy materiałów  
 Modelowanie 2D z wykorzystaniem bazy materiałów  
 Modelowanie 3D z wykorzystaniem bazy materiałów  
 Zasady budowania mesh  
 Wykonanie projektu w programie Autodesk Inventor dotyczącego zagadnień związanych z wykorzystaniem modelowania komputerowego w inżynierii materiałowej

#### C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne:  
 Budowanie bryły i podział siatka mesh – zasady, błędy, tworzenie elementów złożonych, podział, elementów granicznych  
 Definicja warunków fizycznych danego obiektu/zjawiska  
 Analiza wyników symulacji numerycznych, zasady interpretacji różnych zależności

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Zajęcia projektowe: opracowanie projektu

## 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, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W
EK_02	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W, Lab.
EK_03	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W, Lab.
EK_04	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W., Zaj. proj., Lab.

EK_o5	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W., Zaj. proj., Lab.
EK_o6	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W, Zaj. proj., Lab.
EK_o7	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W., Zaj. proj., Lab.
EK_o8	Kolokwium, test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W., Zaj. proj., Lab.
EK_o9	Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	Zaj. proj., 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 będzie 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 i projektu. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Wykład: zaliczenie testu końcowego (min. 50% poprawnych odpowiedzi)

Laboratorium: Wykonanie wszystkich ćwiczeń praktycznych przewidzianych. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią z ocen cząstkowych. Ocena z zajęć projektowych jest oceną z wykonanego projektu.

programem

Projekt: wykonanie projektu

Ocena bardzo dobra 5.0. Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem ćwiczeń. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie problemy związane z ćwiczeniem. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.

Ocena dobra 4.0. Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem ćwiczeń. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych problemów związanych z ćwiczeniem.

Ocena dostateczna 3.0. Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe problemy z pomocą prowadzącego ćwiczenia.

#### 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)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	28
SUMA GODZIN	77
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

\* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. W. Pryor Multiphysics Modeling using Comsol - A First Principles Approach</li> <li>2. M. Marchewka, "Komputerowe wspomaganie projektowania", skrypt dla studentów kierunku IM, ISBN: 978-83-938523-0-7, 2014</li> <li>3. Fabian Stasiak, Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor</li> <li>4. Strona <a href="http://www.comsol.com">www.comsol.com</a></li> </ol>
Literatura uzupełniająca:

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej