

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. Podstawowe informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu	<b>Modelowanie matematyczne</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr Grzegorz Górski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Grzegorz Górski

\* -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
1	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)

WYKŁAD: – ZALICZENIE BEZ OCENY

ĆWICZENIA LAB. - ZALICZENIE Z OCENĄ

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza i umiejętności z matematyki (zgodnie z programem studiów), wiedza z zakresu podstaw informatyki.

## 3. Cele, efekty uczenia się, treści programowe i stosowane metody dydaktyczne

### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Wykształcenie sformalizowanego myślenia matematycznego potrzebnego do zrozumienia modeli matematycznych opisujących wybrane procesy fizyczne
C <sub>2</sub>	Uzyskanie wiedzy teoretycznej na temat modelowania matematycznego zagadnień związanych z odnawialnymi źródłami energii oraz przepływem ciepła i płynów.
C <sub>3</sub>	Wykształcenie umiejętności wykonywania modelowania prostych zagadnień z zakresu przepływu ciepła i płynów.

### 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 metody modelowania matematycznego procesów przepływu ciepła i płynów oraz metodykę komputerowego symulowania tych zjawisk	K_Wo1 K_Wo7
EK_02	Student nabywa umiejętności dostrzegania i analizy zjawisk związanych z źródłami i przepływem energii i planowania rozwiązania problemu	K_Uo1 K_U12
EK_03	Student nabywa umiejętności symulacji komputerowych modeli związanych z źródłami i przepływem energii w środowisku Ansys.	K_Uo2 K_Uo6
EK_04	Student potrafi przygotowywać pisemne analizy i sprawozdania na podstawie wyników symulacji komputerowych zagadnień z obszaru OZEiGO	K_Uo9
EK_05	Student rozumie potrzebę modelowania zjawisk w zakresie OZE i dostrzega sytuacje, gdzie można je zastosować.	K_Ko2
EK_06	Student jest gotów do wykorzystywania modelowania matematycznego na rzecz środowiska społecznego i przyrodniczego	K_Ko3

### 3-3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do symulacji komputerowych w środowisku Ansys. Charakterystyka modułów programu. Modelowanie 2D i 3D
Cel, zakres i etapy modelowania matematycznego. Weryfikacja modelu. Stosowanie symulacji komputerowych.
Dyskretne i ciągłe modele matematyczne. Modelowanie przy pomocy liniowych równań różnicowych i różniczkowych.
Metody numeryczne symulacji zagadnień i procesów inżynierskich
Metoda elementów skończonych. Generator siatki.
Równania stanu i ruchu dla przepływu ciepła i płynów. Warunki graniczne dla równań ruchu.

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Tworzenie podstawowych obiektów w Ansys i definiowanie ich własności.
Modelowanie geometrii układów 3D. Generacja siatki obliczeniowej.
Symulacja modelu 3D mieszania płynów. Analiza wyników w zależności od zastosowanej geometrii.
Symulacja modelu 3D turbiny wiatrowej. Interakcja ciecz–struktura (FSI). Analiza wyników w zależności od zastosowanej geometrii.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: praca w środowisku Ansys (laboratorium komputerowe).

## 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	Obserwacja w trakcie zajęć, test, sprawozdanie	w, ćw. lab.
EK_02	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw. lab.

EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: test zaliczeniowy  
 Test zaliczeniowy będzie w formie testu zamkniętego. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie minimum 51 % możliwych do uzyskania punktów.  
 Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną  
 Warunkiem zaliczenia jest wykonanie wszystkich ćwiczeń praktycznych przewidzianych programem. Ocena będzie średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia praktycznego.  
 Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w konsultacjach 5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	przygotowanie do zajęć 40
SUMA GODZIN	75
<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	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. M. Kleiber Wprowadzenie do metody elementów skończonych
2. J. Sikora Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych: podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych
3. M. Mitosek Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska

Literatura uzupełniająca:

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej