

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021-2021/2022

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Modelowanie procesów w energetyce i gospodarce odpadami</b>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Małgorzata Pociask – Biały, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Pociask – Biały, prof. UR (w, ćw)

\* - 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
2	15			30					4

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

X zajęcia w formie tradycyjnej

 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

egzamin

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza w zakresie: fizyki termodynamika, modelowanie matematyczne.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu/modułu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi modelowania procesów w energetyce i gospodarce odpadami
C <sub>2</sub>	Wykształcenie umiejętności w zakresie opracowania bilansu energetycznego dla nowoczesnych urządzeń.
C <sub>3</sub>	Wykształcenie umiejętności w zakresie opracowania bilansu masy odpadów w złożonych systemach segregacji i unieszkodliwiania

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	zna zasady i metody matematyczne służące do modelowania i bilansowania procesów przebiegających w urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz układach gospodarowania odpadami	K_Wo1 K_Wo4
EK_02	zna zasady działania i eksploatacji urządzeń i instalacji służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych oraz zagospodarowaniu odpadów.	K_Wo4
EK_03	zna najnowsze osiągnięcia i trendy rozwojowe w zakresie odnawialnych źródeł energii i gospodarki odpadami	K_Wo6
EK_04	potrafi prawidłowo zebrać dane, wybrać metody matematyczne, przeprowadzić za ich pomocą obliczenia oraz sformułować i przedstawić wnioski dotyczące modelowania procesów energetycznych oraz zagospodarowaniu odpadów w samodzielnie sporządzonym sprawozdaniu	K_Uo2 K_Uo6 K_Uo9
EK_05	wyказuje potrzebę przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_Ko5

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Konstruowanie modeli matematycznych dotyczących zjawisk energetycznych
Rozwiązywanie zagadnień cieploprzepływowych, weryfikacja dokładności i wiarygodności
Metody wykorzystywane do modelowania układów energetycznych
Bilansowanie układów energetycznych
Rozwiązywanie równań transportu ciepła i mas
Projektowanie systemów gospodarki odpadami; uzasadnienie prawne, społeczne, przyrodnicze i ekonomiczne
Optymalizacja systemów gospodarki odpadami

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Konstruowanie modeli matematyczny, opis zjawisk termicznych, równania modelowe
Konstruowanie modeli matematyczny, opis zjawisk przepływu masy, równania modelowe
Metody rozwiązywania układów równań
Wyznaczanie bilansu masowego i cieplnego dla nowoczesnych urządzeń energetycznych
Wpływ kluczowych parametrów fizyko-chemicznych na pracę urządzeń energetycznych
Obliczanie wpływu zmian mocy na układy zasilania
Podstawy modelowania obiegów termodynamicznych
Modelowanie i obliczenia obiegów cieplnych
Rola, znaczenie i cel sporządzania planów systemów gospodarki odpadami
Interakcje poszczególnych elementów systemu, optymalizacja systemów
Dobór optymalnych metod zagospodarowania poszczególnych frakcji odpadów
Modele systemu transportu odpadów
Praktyczne wykonanie PGO dla modelowych obszarów

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna, prezentacje, filmy

Ćwiczenia: obliczeniowe, projektowe, praca w grupach, dyskusja.

## 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	sprawozdanie z ćwiczeń, egzamin	w, ćw
EK_02	sprawozdanie z ćwiczeń, egzamin	w, ćw
EK_03	sprawozdanie z ćwiczeń	ćw
EK_04	sprawozdanie z ćwiczeń	ćw
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	ćw

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: egzamin

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

Zaliczenie ćwiczeń pozwala na przystąpienie do zaliczenia wykładów. O ocenie pozytywnej z ćwiczeń decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów) ze sprawozdania: dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%.

O ocenie pozytywnej z wykładów decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów) z egzaminu: dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%. 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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45	
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	– udział w konsultacjach	2
	– udział w egzaminie	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	– przygotowanie do ćwiczeń	25
	– przygotowanie sprawozdania	15
	– przygotowanie do egzaminu	15
SUMA GODZIN	104	
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</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**

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wierzba B. Modelowanie procesów transportu masy. PRz, Rzeszów, 2016.</li> <li>2. Joniak J. (red.) Modelowanie matematyczne procesów technicznych. PL, Lublin, 2013.</li> <li>3. Skalmowski K. (red.) Poradnik gospodarowania odpadami. Verlag Dashofer, Warszawa, 2012.</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chochowski A. (red.) Zarządzanie w energetyce : koncepcje, zasoby, strategie, struktury, procesy i technologie energetyki odnawialnej. Difin, Warszawa, 2008.</li> <li>2. Aktualne artykuły z czasopism: Przegląd Komunalny, Czysta energia, Recykling</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej