

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	<b>Modelowanie układów energetycznych</b>
Nazwa w języku angielskim	Modelling of energy systems
Kierunek studiów	Energetyka
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	specjalnościowy
Kod przedmiotu	W09ENG-SI2356
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU))					

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki i przenoszenia ciepła oraz zagadnień związanych produkcją energii w elektrowniach i elektrociepłowniach

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zapoznanie studentów z zasadami modelowania układów energetycznych. Omówienie kryteriów klasyfikacji modeli procesów lub obiektów
- C2 – Zapoznanie studentów ze sposobami klasyfikacji modeli matematycznych
- C3 – Zapoznanie studentów z symulatorami bloków energetycznych
- C4 – Zapoznanie studentów z oprogramowaniem do budowy modeli z parametrami skupionymi
- C5 – Zapoznanie studentów z bibliotekami numerycznymi pozwalającymi na budowę własnych modeli

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna zagadnienia związane z modelowaniem układów energetycznych

PEU\_W02 – rozumie klasyfikację modeli matematycznych opisujących różne zagadnienia w układach energetycznych

PEU\_W03 – umie przeprowadzić analizę układów kogeneracyjnych, bloków energetycznych parowych i gazowo-parowych

PEU\_W04 – umie zbudować prosty model matematyczny układu energetycznego przy pomocy oprogramowania do budowy modeli z parametrami skupionymi

PEU\_W05 – umie wykorzystać biblioteki numeryczne do zbudowanie własnego prostego modelu matematycznego układu energetycznego

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modelowanie. Pojęcia wstępne	2
Wy2	Narzędzia modelowania	2
Wy3	Modelowanie wybranych procesów	2
Wy4	Modelowanie obiegów cieplnych	2
Wy5	Modelowanie bloku gazowo-parowego	2
Wy6	Modelowanie układów ORC	2
Wy7	Model kotła energetycznego	2
Wy8	Podsumowanie	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1÷ Lab2	Tablice numeryczne własności czynników obiegowych – proste przykłady	4
Lab3÷ Lab5	Modelowanie wybranych procesów cieplnych	6
Lab6÷ Lab8	Sformułowanie prostych modeli w arkuszu kalkulacyjnym (Phyton, Mathcad, Matlab) – ta procedura wymaga samodzielnego sformułowania nieliniowych równań modelu i ich rozwiązania	6
Lab9÷ Lab11	Budowę modeli energetycznych omówionych na wykładzie przy pomocy oprogramowania komercyjnego	6
Lab12	Analiza prostych i złożonych systemów energetycznych przy pomocy zbudowanych modeli	2
Lab13	Analiza danych z systemu monitorowania i diagnostyki - obróbka i analiza danych z systemu DCS bloku energetycznego w arkuszach kalkulacyjnych Excel i MathCad	2
Lab14	Projekt systemu energetycznego wykorzystujący OZE i źródła ciepła odpadowego - analiza numeryczna w arkuszach kalkulacyjnych	2
Lab15	Kolokwium zaliczające laboratorium	2
Suma godzin		30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N2. Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem oprogramowania Cycle-Tempo, Ebsilon i arkuszy kalkulacyjnych MathCad, Excel;

N3. Konsultacje

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEU_W01÷PEU_W05	egzamin

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Awrejcewicz J.: Matematyczne modelowanie systemów. WNT, Warszawa, 2007
- [2] Tadeusz J. Chmielniak *Technologie energetyczne*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2004

**LITERATURA DODATKOWA:**

- [1] Cycle - Tempo, Reference Guide, TUDelft ....
- [2] Nye, David E. Consuming Power: A Social History of American Energies. The MIT Press: Cambridge, MA, 1999
- [3] M. M. El-Wakil, Powerplant Technology, McGraw-Hill, 1984 or 2002.
- [4] Culp, Principles of Energy Conversion, 2nd Edition, 1991.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Norbert Modliński, norbert.modlinski@pwr.wroc.pl