

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

Nazwa w języku polskim	<b>Modelowanie układów energetycznych</b>
Nazwa w języku angielskim	Modelling of energy systems
Kierunek studiów	<b>Energetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>specjalnościowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ESN 110056</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	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 kontaktu (BK)					

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

Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki i przenoszenia ciepła oraz zagadnień związanych z 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:**

- PEK\_W01 – zna zagadnienia związane z modelowaniem układów energetycznych  
 PEK\_W02 – rozumie klasyfikację modeli matematycznych opisujących różne zagadnienia w układach energetycznych  
 PEK\_W03 – umie przeprowadzić analizę układów kogeneracyjnych, bloków energetycznych parowych i gazowo-parowych

PEK\_W04 – umie zbudować prosty model matematyczny układu energetycznego przy pomocy oprogramowania do budowy modeli z parametrami skupionymi  
 PEK\_W05 – umie wykorzystać biblioteki numeryczne do zbudowanie własnego prostego modelu matematycznego układu energetycznego

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem oprogramowania Cycle-Tempo, Epsilon i arkuszy kalkulacyjnych MathCad, Excel; N3. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W05	egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Awrejcewicz J.: Matematyczne modelowanie systemów. WNT, Warszawa, 2007</p> <p>[2] Tadeusz J. Chmielniak <i>Technologie energetyczne</i>, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2004</p> <p><b><u>LITERATURA DODATKOWA:</u></b></p> <p>[1] Cycle - Tempo, Reference Guide, TUDelft ....</p> <p>[2] Nye, David E. Consuming Power: A Social History of American Energies. The MIT Press: Cambridge, MA, 1999</p> <p>[3] M. M. El-Wakil, Powerplant Technology, McGraw-Hill, 1984 or 2002.</p> <p>[4] Culp, Principles of Energy Conversion, 2nd Edition, 1991.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Norbert Modliński, norbert.modlinski@pwr.wroc.pl</b>