

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Systemy energetyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Energetyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	W09ENG-NM0007
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki i przenoszenia ciepła.
2. Znajomość zagadnień związanych produkcją energii w elektrowniach i elektrociepłowniach
3. Znajomość języka Python, pakietu MarhCad (zakres podstawowy)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Poznanie krajowego systemu energetycznego i funkcjonującego na nim rynku energii.
- C2 – Poznanie podstawowych systemów regulacyjnych krajowego systemu elektroenergetycznego.
- C3 – Opanowanie umiejętności symulacji wybranych układów energetycznych
- C4 – Opanowanie umiejętności zdiagnozowania bloku energetycznego na podstawie danych pomiarowych z systemu DCS

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:

PEU_W01 – opisać strukturę krajowego systemu energetycznego i rynku energii

PEU_W02 – scharakteryzować działanie systemu automatycznej regulacji częstotliwości i mocy.

PEU_W03 – omówić w jaki sposób realizuje się monitorowanie i diagnostykę bloku energetycznego

PEU_W04 – objaśnić stosowane w energetyce systemy: gazowo-parowe, wykorzystujące OZE i ciepło odpadowe oraz systemy rozproszone

Z zakresu umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:

PEU_U01 – wykorzystać do analizy określonego systemu energetycznego platformę z językiem Python lub arkuszem MathCad

PEU_U02 – zasymulować blok gazowo-parowy

PEU_U03 – zasymulować system z ORC

PEU_U04 – przeprowadzić analizę danych z systemu DCS bloku energetycznego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Struktura krajowego systemu energetycznego. Główne podsystemy.	1
Wy2	Podsystem elektroenergetyczny. KSE.	1
Wy3	Polityka energetyczna państwa, Rynek energii w Polsce. TGE.	1
Wy4	Wybrane zagadnienia regulacji systemu elektroenergetycznego. Regulacja częstotliwości i mocy wymiany.	1
Wy5	Monitorowanie i diagnostyka systemów energetycznych	1
Wy6	Systemy gazowo-parowe.	1
Wy7	Systemy energetyczne wykorzystujące OZE i ciepło odpadowe.	1
Wy8	Rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej	1
Wy9	Kolokwium zaliczające	1
	Suma godzin	9

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Symulacja bloku cieplnego w języku skryptowym (Python)	2
La2	Symulacja bloku cieplnego w programie MathCad	2
La3	Blok gazowo-parowy.	2
La4	Obliczenia systemów wykorzystujących ciepło odpadowe	2
La5	Symulacja obiegów ORC cz. 1	2
La6	Symulacja obiegów ORC cz.2	2
La7	Diagnostyka bloku energetycznego dużej mocy - analiza danych pomiarowych z systemu DCS	2
La8	Analiza krajowego rynku paliw, gazu i energii elektrycznej. WWW	2
La9	Kolokwium zaliczające	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
N2. Laboratorium, pakiety: Anaconda3 (Python), MathCad (Smath Studio), Excel;
N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P – W	PEU_W01 ÷ PEU_W04	kolokwium (test)
P – Lab	PEU_U01 ÷ PEU_U04	ocena projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Cycle - Tempo, Reference Guide, TUDelft [2] Python. Wprowadzenie. wyd. IV, Helion 2009.pdf [3] Python A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python, Springer 2010.pdf [4] Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT 1996. [5] Kożuchowski J., Informatyka, sterowanie i zarządzanie w elektroenerg., WNT, 1987. [6] Taler J., Systemy, technologie i urządzenia energetyczne :Wyd. Pol. Krakowska, 2010 [7] Pasek J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants. Kehlhofer, R.. [2] Smil, Vaclav. Energies: An Illustrated Guide to the Biosphere and Civilization. The MIT Press: Cambridge, MA, 1999.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Zbigniew Modliński, zbigniew.modlinski@pwr.edu.pl