

WYDZIAŁ MECHANICZNO ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Energetyczne reaktory jądrowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Nuclear power reactors
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Energetyka jądrowa
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarny
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	W09ENJ-SM0008
Grupa kursów	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		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)	1,5		1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki, termodynamiki, wymiany ciepła, energetyki jądrowej.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z zakresu budowy, zasady działania i eksploatacji współczesnych reaktorów jądrowych.

C2. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI Z ZAKRESU:

- obsługi programu do komputerowej symulacji pracy elektrowni jądrowej z reaktorem wodnym ciśnieniowym typu PWR,
- poprawnego analizowania i interpretowania zmian wybranych parametrów eksploatacyjnych reaktora w warunkach normalnej pracy oraz w stanach awaryjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Posiada wiedzę z zakresu budowy, zasady działania oraz eksploatacji współczesnych energetycznych reaktorów jądrowych.

PEK_W02 – Potrafi scharakteryzować i omówić główne systemy pomocnicze i bezpieczeństwa elektrowni jądrowej.

PEK_W03 – Zna podstawowe koncepcje reaktorów jądrowych IV Generacji oraz SMR.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Posiada umiejętność poprawnego analizowania i interpretowania zmian podstawowych parametrów eksploatacyjnych reaktora jądrowego w warunkach normalnej pracy oraz podczas awarii.

PEK_U02 – Posiada umiejętność analizowania pracy systemów bezpieczeństwa reaktora.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1,2	Wprowadzenie do zagadnienia energetyki jądrowej. Perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce i na świecie.	3
Wy3,4	Historia, rozwój i klasyfikacja reaktorów jądrowych. Reaktory badawcze i napędowe.	4
Wy5-8	Reaktor lekkowodny ciśnieniowy typu PWR – budowa, zasada działania, parametry pracy, charakterystyka cieplno-przepływowa. Konstrukcja rdzenia i elementów paliwowych. Wybrane zagadnienia z zakresu eksploatacji reaktorów PWR.	8
Wy9-11	Układy pomocnicze oraz systemy bezpieczeństwa stosowane w reaktorach PWR. Zasady sterowania mocą bloku jądrowego z reaktorem PWR – układ regulacji mocy.	6
Wy12-14	Reaktor lekkowodny wrzący typu BWR – budowa, zasada działania, parametry pracy. Konstrukcja rdzenia i elementów paliwowych. Wybrane zagadnienia z zakresu eksploatacji reaktorów BWR.	6
Wy15-17	Reaktory jądrowe o konstrukcji kanałowej – budowa, zasada działania, parametry pracy. Konstrukcja rdzenia i elementów paliwowych. Wybrane zagadnienia z zakresu eksploatacji reaktorów kanałowych.	6
Wy18,19	Reaktory jądrowe III/III+ Generacji – charakterystyka ogólna. Podstawowe parametry eksploatacyjne. Charakterystyczne cechy bezpieczeństwa – systemy pasywne.	4
Wy20,21	Reaktory jądrowe IV Generacji – przegląd koncepcji i rozwiązań konstrukcyjnych, zasada działania, parametry pracy. Konstrukcje rdzenia i elementów paliwowych. Cechy bezpieczeństwa. Zastosowanie.	4
Wy22,23	Małe modułowe reaktory jądrowe SMR – przegląd koncepcji i rozwiązań konstrukcyjnych, parametry pracy. Konstrukcje rdzenia i elementów paliwowych. Przeznaczenie.	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie z zakresu obsługi programu PC-Tran do komputerowej symulacji pracy elektrowni jądrowej z reaktorem wodnym ciśnieniowym typu PWR.	2
La2,3	Badanie i analiza wybranych parametrów eksploatacyjnych reaktora PWR podczas pracy w stanie ustalonym.	4
La4-7	Badanie i analiza wybranych parametrów eksploatacyjnych reaktora PWR podczas pracy w stanie nieustalonym.	8
La8-14	Badanie przebiegu wybranych awarii projektowych i pozaprojektowych w reaktorze PWR oraz ich wpływu na wybrane parametry eksploatacyjne reaktora. Analiza pracy systemów pomocniczych i bezpieczeństwa reaktora dla symulowanych scenariuszy awarii.	14
La15	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych i zaliczenie.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programu komputerowego. N3. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – wykład

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01 - PEK_W03	Egzamin końcowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – laboratorium

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEK_U01, PEK_U02	Zaliczenie na podstawie sprawozdań

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Kubowski J., Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT 2010 [2] Praca zbiorowa, Wszystko o energetyce jądrowej, AREVA, 2008 [3] Jezierski G., Energia jądrowa wczoraj i dziś, WNT 2005 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Kierunki rozwoju elektrowni jądrowych, WPWr 1997 [2] Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT 2005

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Wojciech Zacharczuk, wojciech.zacharczuk@pwr.edu.pl