

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka jądrowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektrownie jądrowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nuclear power plants
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS C1 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest zapoznanie z ogólnymi informacjami o znaczeniu energetyki jądrowej w światowej gospodarce energetycznej. Przekazanie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z zakresu: podstaw fizyki i teorii reaktorów jądrowych, budowy, eksploatacji i bezpieczeństwa jądrowych reaktorów energetycznych, jądrowego cyklu paliwowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu fizyki, chemii i analizy matematycznej. Posiada znajomość technologii wytwarzania energii elektrycznej: przemian energetycznych, sprawności przemiany i cyklu przemian oraz obiegów termodynamicznych. Potrafi rozwiązywać zadania bilansu masy i energii w obiegach ciepłych elektrowni.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Rozumie istotę zjawisk zachodzących w reaktorach jądrowych oraz procesu technologicznego realizowanego w elektrowniach jądrowych. Rozumie wpływ procesów przemian energetycznych zachodzących w elektrowniach jądrowych na środowisko naturalne.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę z zakresu układów technologicznych elektrowni jądrowych oraz potrafi dokonać oceny znaczenia bezpieczeństwa elektrowni jądrowych.

EK3 Umiejętności Potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin techniki oraz aspektów ekonomicznych i prawnych w celu oceny roli elektrowni jądrowych w systemie elektroenergetycznym.

EK4 Kompetencje społeczne Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu prawdziwych informacji na temat energetyki jądrowej uwzględniających różne punkty widzenia.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wybrane zagadnienia z zakresu fizyki i chemii jądrowej.	4
W2	Wiadomości o roli i znaczeniu energetyki jądrowej w światowej gospodarce energetycznej. Stan rozwoju energetyki jądrowej na świecie.	2
W3	Klasyfikacja reaktorów jądrowych. Generacje energetycznych reaktorów jądrowych.	2
W4	Podstawy fizyki reaktorów. Podstawowe rodzaje reaktorów jądrowych. Budowa, koncepcja i układy technologiczne reaktorów jądrowych. Konstrukcja elementów paliwowych i rdzenia. Parametry pracy reaktorów.	6
W5	Podstawowe wskaźniki techniczno-eksploatacyjne elektrowni oraz środki poprawy sprawności ogólnej elektrowni.	2
W6	Podstawowe zasady i środki zapewnienia bezpieczeństwa w elektrowniach jądrowych. Układy wentylacyjne oraz układy awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora. Systemy zewnętrznego chłodzenia bloku jądrowego. Osłony przed promieniowaniem jądrowym oraz zagadnienia ochrony radiologicznej.	7
W7	Cykl paliwowy w energetyce jądrowej i gospodarka odpadami promieniotwórczymi.	4
W8	Tendencje rozwojowe w energetyce jądrowej.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Obliczanie szybkości rozpadu pierwiastków promieniotwórczych. Obliczanie mocy cieplnej reaktora jądrowego. Obliczenie strumienia masy pary produkowanej w różnych reaktorach. Obliczanie zapotrzebowania na wodę chłodzącą skraplacze turbin parowych. Określenie krotności cyrkulacji w reaktorach z wodą wrzącą.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z projektów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z zaliczenia pisemnego

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego.
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego.
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego.
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego.
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego.
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego.
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego.
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego.
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego.
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego.
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego.
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego.
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego.
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego.
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego.
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego.
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego.
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego.
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego.
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego.

NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego.
--------------	---------------------------------------

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02 K2_W03 K2_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W02 K2_W03 K2_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W02 K2_W03 K2_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W02 K2_W03 K2_W13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Kubowski J. — *Nowoczesne elektrownie jądrowe*, Warszawa, 2010, WNT
- [2] | Celiński Z., Strupczewski A. — *Podstawy energetyki jądrowej*, Warszawa, 1984, WNT
- [3] | Kielkiewicz M. — *Jądrowe reaktory energetyczne*, Warszawa, 1978, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Jezierski G. — *Energia jądrowa wczoraj i dziś*, Warszawa, 2005, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)