



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrownia jądrowa w systemie elektroenergetycznym

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka jądrowa

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

20

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Krzysztof Walczak

email: krzysztof.walczak@put.poznan.pl

tel.: 61 6652797

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu elektroenergetyki, eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni oraz zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Posiada umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych, zna rachunek całkowy oraz posiada wiedzę z zakresu termodynamiki, mechaniki płynów i fizyki jądrowej. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych typów reaktorów jądrowych. Zapoznanie się z ich budową, koncepcją oraz układami cieplnymi. Poruszenie kwestii związanych z bezpieczeństwem elektrowni jądrowych. Poznanie trendów rozwojowych w energetyce jądrowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. 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.
2. Zna i rozumie zasadę współpracy bloków jądrowych z systemem elektroenergetycznym.
3. Rozumie dylematy cywilizacyjne i zna podstawowe ekonomiczne, prawne i środowiskowe uwarunkowania związane z rozwojem energetyki jądrowej. Zna budowę reaktora jądrowego oraz potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia warunków krytyczności dla reaktora energetycznego.

Umiejętności

1. Student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia warunków krytyczności jądrowego reaktora energetycznego oraz obliczyć stumień masy chłodziwa niezbędnego do odbioru ciepła generowanego w rdzeniu. Zna metody przybliżone rozwiązywania równań bilansu neutronów.
2. W oparciu o parametry reaktora jądrowego student jest w stanie zaprojektować uproszczony obieg cieplny elektrowni.
3. Student potrafi przeanalizować zasadę działania aktywnych i pasywnych systemów bezpieczeństwa w elektrowniach jądrowych oraz oszacować skutki ewentualnych awarii elektrowni jądrowej na środowisko.
4. Potrafi określić zasadność zastosowania danej technologii jądrowej wykorzystanej w konkretnej gałęzi gospodarki.

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość dużej odpowiedzialności inżyniera energetyka w elektrowni jądrowej za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji z zakresu energetyki jądrowej. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz przekazywania społeczeństwu rzetelnych informacji i opinii na temat energetyki jądrowej, przedstawiając różne punkty widzenia .

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Ocena wiedzy i umiejętności wskazanych na pisemnym kolokwium zaliczeniowym. Kolokwium składa się z 10 pytań otwartych, różnie punktowanych. Minimalny próg zaliczeniowy wynosi 51%.

Projekt:

Ocena zrealizowanego projektu obejmującego wybrany element obiegu pierwotnego/wtórnego elektrowni jądrowej z reaktorem wodno-ciśnieniowym; ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Treści programowe



Wykład: Stan rozwoju energetyki jądrowej na świecie. Klasyfikacja reaktorów jądrowych. Generacje energetycznych reaktorów jądrowych. Podstawowe schematy cieplne elektrowni jądrowych. Obiegi termodynamiczne elektrowni jądrowych. Straty i sprawności. Prowadzenie ruchu elektrowni jądrowych. Organizacja i utrzymanie odbioru. Urządzenia i układy pomocnicze. Problemy bezpieczeństwa energetyki jądrowej - znaczenie bezpieczeństwa elektrowni jądrowych oraz bezpieczeństwa całej energetyki jądrowej. Tendencje rozwojowe w energetyce jądrowej.
Projekt: Charakterystyka reaktorów lekkowodnych. Parametry bloków jądrowych. Elementy układu sterowania i zabezpieczeń reaktora. Układy kaset regulacyjnych i kwasu borowego.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

Literatura

Podstawowa

1. Celiński Z., Strupczewski A., Podstawy energetyki jądrowej, WNT, Warszawa 1984
2. Kiełkiewicz M., Jądrowe reaktory energetyczne, WNT, Warszawa 1978
3. Kubowski J., Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT, Warszawa 2010
4. Celiński Z., Energetyka jądrowa, PWN, Warszawa 1991
5. Kubowski J., Elektrownie jądrowe, WNT, 2014

Uzupełniająca

1. Ackermann G., Eksploatacja elektrowni jądrowych, WNT, Warszawa 1987
2. Gałdyś H., Matla R., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa 1990
3. Glasstone S., Podstawy techniki reaktorów jądrowych, WNT, Warszawa 1958
4. Kiełkiewicz M., Teoria reaktorów jądrowych, WNT, Warszawa 1987
5. Kiełkiewicz M., Podstawy fizyki reaktorów jądrowych. Cz. 1, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1977
6. Kiełkiewicz M., Podstawy fizyki reaktorów jądrowych. Cz. 2, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980
7. Jezierski G., Energia jądrowa wczoraj i dziś, WNT, Warszawa 2005

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	35	1

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności