



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Energetyka jądrowa [S1FT2>EJ]

Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka techniczna

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. Magdalena Elantkowska prof. PP
magdalena.elantkowska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza z fizyki, matematyki i chemii, podstawowa wiedza z fizyki atomowej i jądrowej. Umiejętność rozwiązywania problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swojej wiedzy i kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu fizyki jądrowej, energetyki jądrowej w tym budowy reaktorów jądrowych, mechanizmów reakcji jądrowej, awarii elektrowni jądrowych, metod obliczeniowych fizyki reaktorowej oraz syntezy termojądrowej. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów oraz analizy wyników i zjawisk w oparciu o uzyskaną wiedzę, przygotowania krótkiej prezentacji i podjęcia dyskusji na forum. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie dysponował wiedzą w następującym zakresie:

1. Posiada wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, fizykę atomową i jądrową, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w dziedzinie energetyki jądrowej
2. Posiada podstawową wiedzę w dziedzinie energetyki jądrowej w tym budowy reaktorów jądrowych, mechanizmów reakcji jądrowej, awarii elektrowni jądrowych, metod obliczeniowych fizyki reaktorowej, perspektyw rozwoju syntezy termojądrowej

Umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student uzyska następujące umiejętności:

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie
2. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację
3. Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych

Kompetencje społeczne:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie niżej wymienione kompetencje społeczne:

1. Potrafi aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje
2. Potrafi współpracować w ramach zespołu, wywiązywać się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy w zespole, wykazać odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu
3. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza:

EGZAMIN: egzamin pisemny z wybranych zagadnień z fizyki jądrowej.

Kryteria oceny :

- poniżej 50% ocena 2.0
- 50.1%-60.0% ocena 3.0
- 60.1%-70.0% ocena 3.5
- 70.1%-80.0% ocena 4.0
- 80.1%-90.0% ocena 4.5
- powyżej 90.1% ocena 5.0

Treści programowe

Wykład rozpoczyna się omówieniem podstawowej wiedzy z zakresu fizyki jądrowej, omawia modele jądrowe, promieniotwórczość naturalną oraz reakcje jądrowe. W następnym etapie omawiane są podstawy fizyczne rozszczepienia jądra, podstawy działania reaktora jądrowego i fizyka reaktorów. Następnie typów reaktorów oraz awarie reaktorów. W końcowym etapie wprowadza w syntezę termojądrową i przedstawia perspektywy syntezy termojądrowej.

Tematyka zajęć

1. Budowa i właściwości stanu podstawowego jądra.
2. Modele jądrowe -model kropkowy, gazu Fermiego i model powłokowy.
3. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna - rozpady alfa, beta i gamma.
4. Reakcje jądrowe - reakcje jądrowe z neutronami, reakcje wprost, reakcje przez jądro złożone
5. Rozszczepienie jądra - podstawy rozszczepienia jądra wg Bohra i Wheelera w oparciu o model kropkowy jądra.
6. Paliwo jądrowe – uran i jego przeróbka, metody wzbogacenia uranu.
7. Naturalny reaktor jądrowy.
8. Zasady działania reaktora jądrowego - elementy paliwowe, pręty sterujące i pręty bezpieczeństwa, moderator i efektywność moderatora, współczynnik mnożenia w reaktorze, ucieczka neutronów i reflektor.
9. Przegląd typów reaktorów energetycznych - reaktory lekko-wodne ciśnieniowe i wrzące, reaktory kanałowe CANDU, reaktory gazowo-grafitowe, reaktory wysokotemperaturowe, reaktor prędkie powielające.

10. Awarie reaktorów.
11. Synteza termojądrowa i perspektywy syntezy termojądrowej.

Metody dydaktyczne

.Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy

Literatura

Podstawowa:

1. P. Tipler, R. Llewellyn, Fizyka współczesna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
2. L. Dobrzyński, Podstawy fizyki reaktorów jądrowych, Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Świerku, Świerk 2013
3. E. Skrzypczak, Z. Szelfiński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995
4. T. Mayer-Kuckuk, Fizyka jądrowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1987
5. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tom 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006

Uzupełniająca:

1. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1983
2. M. Kielkiewicz, Podstawy fizyki reaktorów jądrowych, WPW

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00