**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie procesów w reaktorach jądrowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Nikołaj Uzunow

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS671

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

?

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość metod modelowania procesów jądrowych i cieplno-przepływowych, zachodzących w reaktorach jądrowych, oraz metod numerycznych, stosowanych do rozwiązywania odpowiednich zagadnień. Umiejętności niezbędne w celu korzystania z gotowych kodów obliczeniowych lub uczestnictwa w tworzeniu nowych.

**Treści kształcenia:**

1. Procesy zachodzące w reaktorach jądrowych; klasyfikacja, charakterystyka, wzajemne oddziaływanie.
2. Wymiana ciepła - przewodność cieplna, rozszerzalność cieplna, przejmowanie ciepła. Konwekcja naturalna.
3. Przepływy laminarne i turbulentne. Przepływy jedno- i dwufazowe. Cyrkulacja naturalna.
4. Klasyfikacja i charakterystyka współczesnych metod modelowania procesów cieplno-przepływowych.
5. Metody rozwiązań numerycznych zagadnień cieplno-przepływowych. Przykłady kodów obliczeniowych.
6. Zagadnienie rozkładu strumienia neutronów. Reaktywność.
7. Zmiany składu izotopowego rdzenia. Głębokość wypalenia paliwa.
8. Metody przybliżone rozwiązania równań transportu neutronów: metoda Monte Carlo; metoda różnic skończonych; inne.
9. Podejście wielogrupowe przy rozwiązywaniu zagadnienia transportu neutronów.

**Metody oceny:**

Ocena na podstawie wyników kolokwium końcowego.

**Egzamin:**

**Literatura:**

Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt EW1:**

zna mechanizmy oddziaływania neutronów z materią oraz reakcje jądrowe wywoływane przez neutrony

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05, E2\_W07, E2\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04

**Efekt EW2:**

zna podstawowe założenia i pojęcia zagadnienia transportu neutronów oraz postacie równań transportu neutronów

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W01, E2\_W05, E2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W04

**Efekt EW3:**

zna opis reaktor jądrowego, oparty na jednogrupowym przybliżeniu dyfuzyjnym, oraz podstawy teorii reaktora jednorodnego, w tym definicje współczynnika mnożenia neutronów, reaktywności, wymiarów krytycznych, stanu krytycznego

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W01, E2\_W05, E2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W04

**Efekt EW4:**

zna przyczyny i skutki zmian reaktywności w trakcie pracy reaktora oraz procesy fizyczne, stojące za określeniem temperaturowego współczynnika reaktywności

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05, E2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt EU1:**

przeprowadzić samodzielnie obliczenia dot. rozpraszania neutronów oraz makroskopowych przekrojów czynnych na poszczególne reakcje wywoływane przez neutrony

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U09, E2\_U13, E2\_U14, E2\_U18, E2\_U21, E2\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19

**Efekt EU2:**

potrfai modelowac procesy zachodzace w reaktorze jądrowym oraz ocenic (zasymulować) wpływ zmian głownych parametrów pracy

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U09, E2\_U13, E2\_U14, E2\_U18, E2\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U19

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt EK1:**

potrafi pracowac indywidualnie, prawidłowo oceniajac cele i zakres pracy włąsnej

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_K04, E2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K04, T2A\_K05