**Nazwa przedmiotu:**

Energetyczne Reaktory Jądrowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Nikołaj Uzunow

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

NS515

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 30, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
2) Praca własna studenta - 20 godz., w tym:
a) bieżące przygotowywanie się do wykładu, studiowanie literatury - 14 godz.
b) przygotowywanie się do kolokwium - 6 godz.
Razem - 50 godz. - 2 punkty ECTS.

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

1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 30, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.

**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:**

przedmioty kierunkowe semestr VI

**Limit liczby studentów:**

130

**Cel przedmiotu:**

zapoznanie z podstawowymi informacjami dotyczącymi energetyki jądrowej

**Treści kształcenia:**

Elementy fizyki jądrowej. Elementy fizyki reaktorów. Koncepcja i konstrukcja współczesnych reaktorów. Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych. Reaktory generacji IV. Stan i perspektywy rozwoju energetyki jądrowej.

**Metody oceny:**

Ocena w oparciu o wyniki kolokwium końcowego

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Knief R. A., Nuclear Energy Technology, McGraw-Hill, 1981, Three Mile Island, Pennsylvania, U.S.A.
2. Kiełkiewicz M.S., Jądrowe reaktory energetyczne, WNT, 1978, Warszawa.
3. Strupczewski A., Awarie reaktorowe a bezpieczeństwo energetyki jądrowej, WNT, 1990, Warszawa.
Dodatkowa literatura:
- materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS515\_W1:**

Zna oddziaływania w jądrach atomowych oraz zjawiska, związane z niestabilnością nuklidów i promieniotwórczością

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W2:**

Zna mechanizm oddziaływania neutronów z jądrami i skutki odpowiednich reakcji oraz sposoby opisu własności fizycznych jąder

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W3:**

Zna podstawowe zagadnienia fizyki reaktorów oraz wielkości i zależności ją opisujące

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W4:**

Zna podstawowe własności materiałów, stosowanych w reaktorach jądrowych, jak też historię rozwoju i stan obecny energetyki jądrowej

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W5:**

Posiada podstawową wiedzę na temat koncepcji i technologii reaktorów wodnych ciśnieniowych

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W6:**

Posiada podstawową wiedzę na temat koncepcji i technologii reaktorów wodnych wrzących

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W7:**

Posiada podstawową wiedzę na temat koncepcji i technologii reaktorów ciężkowodnych

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W8:**

Posiada podstawową wiedzę na temat koncepcji i technologii reaktorów gazowych

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W9:**

Posiada podstawową wiedzę na temat koncepcji i technologii reaktorów prędkich powielających

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W10:**

Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa oraz stosowane rozwiązania układów zabezpieczeń i bezpieczeństwa

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W11:**

Zna podstawowe rodzaje paliw jądrowych oraz możliwości i zasady postępowania z paliwem wypalonym

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS515\_W12:**

Zna przyczyny wyboru technologii GenIV oraz stan zaawansowania związanych z nimi prac badawczych

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS515\_U1:**

Klasyfikować nuklidy pod względem ich poszczególnych własności fizycznych, związanych z reakcjami jądrowymi i promieniotwórczością, rozwiązywać proste zadania inżynierskie związane z ochroną przed promieniowaniem jonizującym

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U11, E1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U09

**Efekt NS515\_U2:**

Rozwiązywać proste zagadnienia inżynierskie związane z bilansem reakcji rozszczepienia

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U11, E1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U09

**Efekt NS515\_U3:**

Uzasadnić wybór sposobu opisu transportu neutronów w zależności od warunków zadania inżynierskiego

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt NS515\_U4:**

Uzasadnić stosowanie wybranych materiałów w reaktorach jądrowych, wskazać najważniejsze wydarzenia w historii energetyki jądrowej oraz ogólnie opisać jej stan obecny

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U27, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt NS515\_U5:**

Opisać koncepcję i konstrukcję reaktorów wodnych ciśnieniowych oraz podać wartości podstawowych parametrów pracy i osiągów

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18, E1\_U27, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt NS515\_U6:**

Opisać koncepcję i konstrukcję reaktorów wodnych wrzących oraz podać wartości podstawowych parametrów pracy i osiągów

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt NS515\_U7:**

Opisać koncepcję i konstrukcję reaktorów ciężkowodnych oraz podać wartości podstawowych parametrów pracy i osiągów

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt NS515\_U8:**

Opisać koncepcję i konstrukcję reaktorów gazowych oraz podać wartości podstawowych parametrów pracy i osiągów

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt NS515\_U9:**

Opisać koncepcję i konstrukcję reaktorów prędkich powielających oraz podać wartości podstawowych parametrów pracy i osiągów

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt NS515\_U10:**

Podać podstawowe wymagania projektowe i eksploatacyjne dot. bezpieczeństwa elektrowni jądrowych

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U07, E1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U06, T1A\_U11

**Efekt NS515\_U11:**

Przeprowadzić prostą analizę porównawczą otwartego i zamkniętego cyklu paliwowego

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U17, E1\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U13

**Efekt NS515\_U12:**

Uzasadnić rozwój energetyki jądrowej w stronę reaktorów GenIV, z podkreśleniem trzech podstawowych funkcji reaktorów prędkich powielających

Weryfikacja:

test

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U05, E1\_U07, E1\_U08, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T1A\_U06, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NS515\_K1:**

potrafi prezentować najważniejsze zagadnienia dotyczące energetyki jądrowej

Weryfikacja:

prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K02, E1\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K07