Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Energetyka jądrowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Nuclear power engineering
Kod przedmiotu	E905
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z technologiami wykorzystywanymi w energetyce jądrowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zna podstawowe technologie energetyczne oraz posiada wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w elektrowniach i elektrociepłowniach.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość wykorzystania energii rozszczepienia jader pierwiastków ciężkich w energetycznych reaktorach nuklearnych.

EK2 Wiedza Znajomość cyklu paliwowego, budowy reaktorów wykorzystywanych w elektrowniach jądrowych.

EK3 Wiedza Znajomość układów bezpieczeństwa i potencjalnych zagrożeń wynikających z eksploatacji elektrowni jądrowych.

EK4 Umiejętności Umiejętność porównania kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych i konwencjonalnych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Fizyczne podstawy reakcji jądrowych - budowy jądra atomu, syntezy jąder pierwiastków lekkich i rozpadu jąder pierwiastków ciężkich.	1
W2	Paliwo nuklearne: zasoby i wydobycie rud uranowych na świecie, wzbogacanie uranu, rodzaje i formy paliwa jądrowego (materiały paliwowe i paliworodne). Budowa kasety paliwowej.	1
W3	Budowa elektrowni jądrowej: podstawowe układy i przemiany w nich zachodzące. Strefy bezpieczeństwa. Elektrociepłownie jądrowe.	1
W4	Podział energetycznych reaktorów jądrowych. Konstrukcje reaktorów jądrowych z wodą wrzącą BWR, wodnociśnieniowych PWR, kanałowych CANDU i RBMK, reaktorów samopowielających chłodzonych ciekłym metalem LMFBR, reaktorów chłodzonych gazem (GCR, AGR, VTHR).	3
W5	Układy bezpieczeństwa w reaktorach III+ i IV generacji.	1
W6	Przeróbka, transport i składowanie zużytego paliwa. Klasyfikacja odpadów nuklearnych pod względem radioaktywności. Porównanie elektrowni jądrowych z innymi pod względem emisji szkodliwych zanieczyszczeń do środowiska.	1
W7	Koszty wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych i elektrowniach konwencjonalnych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**38**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wykładach

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna budowę jądra atomu. Potrafi omówić przemiany zachodzące podczas rozszczepienia jader pierwiastków ciężkich i ich zastosowanie w energetycznych reaktorach nuklearnych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-

Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe elementy reaktorów jądrowych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna układy bezpieczeństwa stosowane w elektrowniach jądrowych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student umie wskazać różnice pomiędzy koszta wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych i konwencjonalnych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W4	N1	F1 P1
EK2		Cel 1	W2 W3 W6	N1	F1 P1
EK3		Cel 1	W3 W5 W6	N1	F1 P1
EK4		Cel 1	W2 W4 W7	N1	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Paska J. — *Elektrownie jądrowe*, Warszawa, 1990, Wydaw. Politech. Warszawskiej

[2] Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2007, WNT

[3] Góra S. — *Elektrownie jądrowe*, Warszawa, 1978, PWN

[4] Kowalski A. — *Elektrownie jądrowe 1980 : dane projektowe i eksploatacyjne. T. 1, Bloki energetyczne z reaktorami wodnymi wrzącymi, ciężkowodnymi, grafitowymi i prędkimi*, Warszawa, 1981, Centrum Informatyki Energetyki i Energii Atomowej

[5] Kowalski A. — *Elektrownie jądrowe 1980 : dane projektowe i eksploatacyjne. T. 2, Bloki energetyczne z reaktorami wodnymi ciśnieniowymi*, Warszawa, 1981, Centrum Informatyki Energetyki i Energii Atomowej

[6] Kubowski J. — *Nowoczesne elektrownie jądrowe : fizyka, budowa, technologia, bezpieczeństwo, ekologia, koszty*, Warszawa, 2010, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Tomasz Sobota (kontakt: tsobota@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .