

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka jądrowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pompy, wentylatory w energetyce jądrowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Pumps, fans in nuclear energy
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D7 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami układów chłodzenia elektrowni jądrowych. Budowa i wymagania stawiane pompom cyrkulacyjnym.

Cel 2 Omówienie podstawowych typów pomp i wentylatorów stosowanych w elektrowniach jądrowych. Zapoznanie z ich konstrukcją i doбором w zależności od rodzaju reaktora pracującego w elektrowni.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Mechanika płynów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość budowy i zastosowania pomp i wentylatorów w elektrowniach jądrowych.

EK2 Wiedza Znajomość najważniejszych elementów układów chłodzenia. Charakterystyki pracy i stosowane zabezpieczenia.

EK3 Umiejętności Umiejętność doboru układu pompowego do instalacji chłodzenia elektrowni jądrowej pod względem zapotrzebowania na energię elektryczną.

EK4 Umiejętności Umiejętność obliczania oporów hydraulicznych i spadków ciśnienia w układach chłodzenia.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Warunki pracy układów chłodzenia elektrowni jądrowych. Podstawowe wymagania stawiane pompom cyrkulacyjnym oraz charakterystyka pracy obiegu pierwotnego elektrowni jądrowych.	4
W2	Pompy bezdławnicowe - zasada działania i klasyfikacja. Konstrukcja pomp z mokrym i suchym stojanem. Główne elementy pomp hermetycznych.	4
W3	Pompy cyrkulacyjne z uszczelnieniem wału - zasady konstrukcji, dobór parametrów i warunki eksploatacji. Rodzaje uszczelnień wału stosowane w pompach do elektrowni jądrowych.	4
W4	Pompy pomocnicze oraz pompy obiegu wtórnego - charakterystyka i podstawowe parametry.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Obliczenia instalacji hydraulicznej dla obiegu pierwotnego elektrowni jądrowej. Dobór pompy i wyznaczenie parametrów jej pracy.	10
P2	Obliczenia hydrauliczne dla układów pomocniczych. Dobór pomp i wentylatorów do układów pomocniczych i obiegu wtórnego.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	2
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	40
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Muszą zostać spełnione wszystkie efekty kształcenia. Ocena końcowa jest średnią ważoną wszystkich ocen.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy związanej z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 3.0	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania pomp i wentylatorów w elektrowniach jądrowych na poziomie 50% omówionych treści.
NA OCENĘ 3.5	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania pomp i wentylatorów w elektrowniach jądrowych na poziomie 60% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.0	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania pomp i wentylatorów w elektrowniach jądrowych na poziomie 70% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.5	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania pomp i wentylatorów w elektrowniach jądrowych na poziomie 80% omówionych treści.
NA OCENĘ 5.0	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania pomp i wentylatorów w elektrowniach jądrowych na poziomie 90% omówionych treści.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy związanej z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 3.0	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji układów chłodzenia oraz stosowanych w zabezpieczeń na poziomie 50% omówionych treści.
NA OCENĘ 3.5	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji układów chłodzenia oraz stosowanych w zabezpieczeń na poziomie 60% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.0	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji układów chłodzenia oraz stosowanych w zabezpieczeń na poziomie 70% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.5	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji układów chłodzenia oraz stosowanych w zabezpieczeń na poziomie 80% omówionych treści.
NA OCENĘ 5.0	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji układów chłodzenia oraz stosowanych w zabezpieczeń na poziomie 90% omówionych treści.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy związanej z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 3.0	Posiadanie umiejętności doboru układu pompowego do instalacji chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 50% omówionych treści.
NA OCENĘ 3.5	Posiadanie umiejętności doboru układu pompowego do instalacji chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 60% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.0	Posiadanie umiejętności doboru układu pompowego do instalacji chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 70% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.5	Posiadanie umiejętności doboru układu pompowego do instalacji chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 80% omówionych treści.
NA OCENĘ 5.0	Posiadanie umiejętności doboru układu pompowego do instalacji chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 90% omówionych treści.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy związanej z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 3.0	Posiadanie umiejętności obliczania oporów hydraulicznych i spadków ciśnienia w układach chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 50% omówionych treści.
NA OCENĘ 3.5	Posiadanie umiejętności obliczania oporów hydraulicznych i spadków ciśnienia w układach chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 60% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.0	Posiadanie umiejętności obliczania oporów hydraulicznych i spadków ciśnienia w układach chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 70% omówionych treści.
NA OCENĘ 4.5	Posiadanie umiejętności obliczania oporów hydraulicznych i spadków ciśnienia w układach chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 80% omówionych treści.
NA OCENĘ 5.0	Posiadanie umiejętności obliczania oporów hydraulicznych i spadków ciśnienia w układach chłodzenia elektrowni jądrowej na poziomie 90% omówionych treści.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03 K2_U20	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N3	F1
EK2	K2_W03 K2_U20	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N3	F1
EK3	K2_U17 K2_U20	Cel 1 Cel 2	P1 P2	N2 N3	F2
EK4	K2_U20	Cel 1 Cel 2	P1 P2	N2 N3	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jankowski Z. — *Pompy wodne w obiegach elektrowni jądrowych*, Warszawa, 1978, PKiN
- [2] | Kubowski J. — *Elektrownie jądrowe*, Warszawa, 2017, WNT
- [3] | Kubowski J. — *Nowoczesne elektrownie jądrowe*, Warszawa, 2010, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Bohdal T., Charun H., Czapp M. — *Urządzenia chłodnicze sprężarkowe*, Warszawa, 2003, WNT
[2] | Paska J. — *Elektrownie jądrowe*, Warszawa, 1990, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Marek Majdak (kontakt: marek.majdak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Majdak (kontakt: marek.majdak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....