



KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu

Zintegrowane systemy energetyczne

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria lotnicza

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy pokładowe i napędy lotnicze

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

15

Liczba punktów

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radosław Jankowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: radoslaw.jankowski@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 14

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu maszyn i urządzeń energetycznych i relacji z innymi obszarami wiedzy. Ponadto powinien znać i rozumieć podstawowe metody i narzędzia praktyczne z zakresu termodynamiki technicznej w aspekcie energetyki cieplnej jak również główne zadania systemów energetycznych w obszarze energetyki cieplnej i rozwoju gospodarczego.

Student powinien także posiadać umiejętność posługiwania się pojęciami i metodami w opisie obiektów energetycznych oraz rozwiązywania konkretnych problemów pojawiających w energetyce cieplnej. Potrafi również zbierać i przetwarzać informacje z baz danych, literatury i internetu

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej oraz aspektów technicznych związanych z analizą systemów



energetyki cieplnej oraz pogłębienie wiedzy o podstawowych technologiach energetycznych, w szczególności w aspekcie minimalizacji ich negatywnego wpływu na środowisko naturalne człowieka.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, wytwarzaniu, eksploatacji, systemach bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie energetyki dla specjalności Systemy Pokładowe i Napędy Lotnicze.

Zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w energetyce, a w szczególności w energetyce.

Ma podstawową wiedzę na temat podstawowych procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, a także ich technicznego opisu w dziedzinie inżynierii lotniczej.

Umiejętności

Potrafi zorganizować i zaplanować proces projektowania i obsługi technicznej nieskomplikowanego urządzenia, maszyny lub technicznego obiektu energetycznego.

Potrafi stworzyć opis zasady działania prostej maszyny lub jej podzespołów z grupy maszyn energetycznych.

Potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń energetycznych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych.

Kompetencje społeczne

Ma świadomość ważności zachowania zasad etyki zawodowej.

Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego kształcenia się.

Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w czasie egzaminu składającego się z 12 pytań wyboru punktowanych w zakresie od 0 do 1 oraz 6 pytań otwartych punktowanych w zakresie od 0 do 2. Próg zaliczeniowy: > 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub na platformie eKursy.

Ćwiczenia: ocenianie ciągłe na każdych zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez rozwiązywanie zadań inżynierskich oraz analizy przypadków szczególnych, ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie końcowego testu pisemnego składającego się z 5 zadań. Próg zaliczeniowy: >50% punktów



Projekt: umiejętności zdobyte podczas zajęć projektowych będą oceniane na podstawie rozwiązania problemu inżynierskiego przedstawianego przez studenta podczas prezentacji na ostatnich zajęciach.

Treści programowe

Wykład: Podstawowe charakterystyki termodynamiczne i ekonomiczne maszyn i urządzeń energetyki cieplnej. Ciepłownie, elektrociepłownie. Zagadnienia regeneracji ciepła. Siłownie parowo-gazowe. Kogeneracja i trigeneracja. Wykorzystanie energii odpadowej. Rekuperacja fizyczna i chemiczna. Problematyka odzyskiwania niskotemperaturowej energii odpadowej, absorpcyjne i sprężarkowe pompy ciepła. Skojarzone procesy energo-technologiczne. Skojarzona produkcja energii elektrycznej ciepła z zasobów odnawialnych. Zagadnienia i metody akumulacji energii. Racjonalne użytkowanie energii.

Ćwiczenia: Analiza sprawności maszyn i urządzeń energetycznych. Analiza obiegu i sprawności ciepłowni i elektrociepłowni. Analiza układów odzyskiwania niskotemperaturowej energii odpadowej. Analiza skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu.

Projekt: rozwiązanie zadania inżynierskiego z zakresu energetyki cieplnej

Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia: Prezentacja multimedialna, wykonanie przez studentów zadań praktycznych wskazanych przez prowadzącego.

Projekt: Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne

Literatura

Podstawowa

J. Szargut, A. Ziębk: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 1998

T. Chmielniak: Technologie energetyczne, WNT, Warszawa 2008

A. Miller, J. Lewandowski: Układy gazowo-parowe na paliwo stałe, WNT, Warszawa 1993

R. Domański: Magazynowanie energii cieplnej, PWN, Warszawa, 1990

Uzupełniająca

S. Perycz: Turbiny parowe i gazowe, Wyd. Pol. Gdańskiej, 1982

T. Chmielniak: Technologie energetyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004

R. Janiczek: Eksploatacja elektrowni parowych, WNT W-wa 1980,

S. Wiśniewski: Termodynamika Techniczna

S. Wiśniewski: Wymiana ciepła



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	50	2,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności