



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Energetyka cieplna

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka Przemysłowa i Odnawialna

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka Ciepłna i Odnawialna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

9

Ćwiczenia

9

Laboratoria

Projekty/seminaria

9

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radosław Jankowski

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

tel. 61 665 22 14

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

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

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

Zna zagadnienia prawne związane z projektowaniem i użytkowaniem systemów energetycznych z uwzględnieniem urządzeń energetycznych stosowanych w przemyśle.

Ma wiedzę na temat struktur i procesów zarządzania przedsiębiorstwami energetycznymi, w tym nadzorem w zakładach energetycznych.

Umiejętności

Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do poszukiwania właściwych źródeł i interpretowania znalezionych informacji w celu rozwiązywania zarówno standardowych jak i niestandardowych problemów inżynierskich.

Potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską wiedzę związaną z funkcjonowaniem zakładów energetycznych.

Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.

Kompetencje społeczne

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego.

Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

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 5 pytań wyboru punktowanych w zakresie od 0 do 1 oraz 5 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 10 pytań. 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. Ziębik: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 1998

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	54	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,7
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do laboratoriów, opracowanie laboratoriów, przygotowanie do zaliczenia i egzaminu, opracowanie projektu, udział w konsultacjach) ¹	24	1,3

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności