



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Energetyka ciepła [N2EPI01-ECiO>EC]

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka ciepła i odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

9

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

9

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Radosław Jankowski

radoslaw.jankowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

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

brak

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.

Ćwiczenia: Ocenianie ciągle 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 4 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: Wprowadzenie do energetyki cieplnej oraz charakterystyka systemów energetycznych. Charakterystyka czynników roboczych stosowanych w obiegach cieplnych. Turbiny cieplne (ogólna charakterystyka, podział, zasada działania). Analiza sprawność obiegu: wpływ zmiany p , T w punktach charakterystycznych. Obieg siłowni parowych, kogeneracja i trigeneracja. Obiegi turbogazowe: metody podnoszenia sprawności obiegów turbo-gazowych. Kotły przemysłowe: podział, budowa, zasada działania, urządzenia pomocnicze. Odnawialne źródła energii: ogólna charakterystyka, zastosowanie, wady, zalety. Aspekty ekologiczne inwestycji w energetyce: decyzja środowiskowa, pozwolenie zintegrowane, pozwolenie na budowę. Ochrona środowiska w energetyce, akty prawne: IED, MCP, konkluzje BAT, RMŚ.

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.

Tematyka zajęć

Tematyka zajęć zgodna z treściami programowymi

Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia: Prezentacja multimedialna, rozwiązywanie przez studentów na tablicy zadań praktycznych wskazanych przez prowadzącego.

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

Literatura

Podstawowa

1. S. Perycz – Turbiny parowe i gazowe, Wyd. Pol. Gdańskiej, 1982
2. J. Szargut, A. Ziębik: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 1998;
3. T. Chmielniak – Technologie energetyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004
4. R. Domański: Magazynowanie energii cieplnej, PWN, Warszawa, 1990.
5. R. Janiczek – Eksploatacja elektrowni parowych, WNT W-wa 1980,
6. S. Wiśniewski, Termodynamika Techniczna
7. S. Wiśniewski, Wymiana ciepła

Uzupełniająca

1. T. Chmielniak – Turbiny cieplne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004
2. S. Kruczek: Kotły. Konstrukcja i obliczenia, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2001;
3. P. Orłowski, Kotły parowe w energetyce przemysłowej. Zagadnienia eksploatacyjne, WNT, Warszawa 1976;

4. G. Wielgosiński, R. Zarzycki – Technologie i procesy ochrony powietrza, PWN, 2018.

5. Thermodynamic Analysis of Gas Turbine Systems Fueled by a CH₄/H₂ Mixture; Laith Mustafa, Rafał Ślęfarski, Radosław Jankowski; Sustainability; 2024, vol. 16, iss. 2, s. 1-15

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	0	0,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	0	0,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	0	0,00