



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Bartosz Ceran

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radosław Szczerbowski

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

Instytut Elektroenergetyki

e-mail: bartosz.ceran@put.poznan.pl

e-mail: radostaw.szczerbowski@put.poznan.pl

tel. 61 6652523

Wymagania wstępne

1. Podstawowe wiadomości z termodynamiki, mechaniki płynów, technologii i maszyn energetycznych, paliw i ich wykorzystania.

2. Rozwiązywanie zadań bilansu masy i energii w prostych obiegach cieplnych elektrowni.

3. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu



Zdobycie umiejętności przeprowadzania analizy energetycznej i ekonomicznej złożonych układów technologicznych skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej z wykorzystaniem różnego rodzaju energii pierwotnej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.
2. Zna i rozumie zjawiska, procesy i układy technologiczne pozwalające na konwersję energii ze źródeł odnawialnych w energię elektryczną i ciepło.

Umiejętności

1. Potrafi rozpoznawać i wyjaśniać schematy dla różnych technologii kogeneracyjnych.
2. Potrafi oceniać technologie skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła pod względem ich sprawności i oddziaływania na środowisko.
3. Potrafi wskazać i uzasadnić perspektywiczne technologie kogeneracyjne.

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość społecznych efektów racjonalnego wykorzystywania zasobów energetycznych w celu zaspokojenia potrzeb energetycznych kraju.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe na każdym zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez prowadzenie dyskusji na temat aktualnych problemów związanych z rozwojem kogeneracji.

Ćwiczenia:

- zaliczenie na podstawie bieżącego sprawdzania wiadomości sprawdzianu pisemnego z zadań rachunkowych

Treści programowe

Wykład

Układy cieplne i parametry pracy elektrociepłowni. Turbozespoły ciepłownicze przeciwprężne i upustowo-przeciwprężne. Elektrociepłownie gazowe i gazowo-parowe. Kogeneracja rozproszona z wykorzystaniem turbin gazowych małej mocy i tłokowych silników spalinowych. Technologie innowacyjne: ogniwa paliwowe, silniki Sterlinga, układy ORC. Przestanki techniczne i ekonomiczne wyboru rozwiązania technologicznego elektrociepłowni. Analiza energetyczna pracy elektrociepłowni i



koszty skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Ocena opłacalności budowy elektrociepłowni. Magazynowanie ciepła. Nowoczesne technologie przesyłu ciepła. Elektryfikacja ciepłownictwa. Podstawy planowania energetycznego w zakresie dostaw energii elektrycznej i ciepła.

Ćwiczenia:

Treść ćwiczeń jest ściśle związana z tematyką wykładów.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia:

Zadania obliczeniowe rozwiązywane przy tablicy.

Literatura

Podstawowa

1. J.Szargut, A.Ziębik, Podstawy energetyki cieplnej, PWN, 2000
2. J. Skorek, J. Kalina, Gazowe układy kogeneracyjne, WNT, Warszawa 2005
3. J. Marecki, Gospodarka skojarzona ciepłno-elektryczna, WNT, W-wa 1991

Uzupełniająca

1. R. Bartnik, Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe, WNT 2012, 2017
2. K.Buczek, Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w małych elektrociepłowniach, Wydawnictwo i Handel Książkami; Krosno.2001
3. B. Kolanowski, Small Scale Cogeneration Handbook, Fairmont Press, 2011
4. M.Pawlik, F.Strzelczyk, Elektrownie, WNT W-wa 2012, 2017
5. R. Turschmid, Kotłownie i elektrociepłownie przemysłowe, Arkady, W-wa 1988
6. Szczerbowski R. Energetyka węglowa i jądrowa Wybrane aspekty. Wydawnictwo Fundacja na rzecz Czystej Energii. Rok wydania 2017.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	92	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do egzaminu, przygotowanie do ćwiczeń) ¹	45	2,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności