



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przedmiot obieralny E: Gospodarka Ciepła w Przemysle

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Ciepła energetyka przemysłowa

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

5/9

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

10

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

10

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Rafał Ślefarski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 616652218

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

z termodynamiki, mechaniki płynów oraz wymiany ciepła. Wiedza na temat budowy maszyn energetycznych zasilanych paliwami kopalnymi. Ponadto powinien potrafić przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego komunikując się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu energetyki cieplnej.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z układami pracującymi w energetyce cieplnej oraz osiągnięcie umiejętności opracowania założeń niezbędnych dla projektowania lub modernizacji układów w obszarze energetyki cieplnej. Dotyczy to takich urządzeń jak turbiny, sprężarki, wymienniki ciepła. Praktyczne zapoznanie się z budową silników cieplnych oraz poszczególnych układów w systemach energetyki.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu chemii i elektrochemii w tym zna procesy spalania i zgazowania paliw, analizę chemicznych procesów zachodzących w energetyce.

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną, zna budowę i zasady działania maszyn energetycznych.

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania dostawą i poborem energii zasilającej procesy technologiczne, obiekty zasilane energią elektryczną i ciepłą oraz zna zasady przesyłu energii w sieciach i mikrosieciach.

### Umiejętności

Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne.

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu projektowania elementów, układów i systemów energetycznych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

### Kompetencje społeczne

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.

## 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 otwartych, punktowanych w zakresie od 0 do 1. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

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

Ćwiczenia laboratoryjne: 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

## Treści programowe



wykład: maszyny przepływowe stosowane w energetyce cieplnej, wymienniki ciepła w układach energetycznych, kotły, skraplacze, obiegi cieplne parowe, gazowe i kombinowane

laboratoria: badania sprawności cieplnej urządzeń i maszyn energetycznych takich jak kocioł gazowy, kocioł zasilany paliwem stałym, wymiennik ciepła przeponowy i regeneracyjny

projekt: rozwiązanie zadania inżynierskiego z zakresu energetyki cieplnej w przemyśle

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne: 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

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

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

T. Chmielniak – Turbiny cieplne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004

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

Uzupełniająca

S. Kruczek: Kotły, konstrukcje i obliczenia

J. Skorek: Gazowe układy kogeneracyjne,

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,6
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do laboratoriów, opracowanie laboratoriów, przygotowanie do zaliczenia i egzaminu, opracowanie projektu, udział w konsultacjach) <sup>1</sup>	85	3,4

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności