



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologie gazowe [S2EPI01-ECiO>TG]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka ciepła i odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Rafał Ślefarski prof. PP  
rafal.slefarski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać wiedzę o metodach analizy wybranych zjawisk termodynamicznych i przepływowych występujących w maszynach energetycznych takich jak turbiny gazowe, silniki gazowe oraz wiedzę na temat procesów produkcji, oczyszczania, magazynowania i transportu paliw gazowych oraz wiedza o budowie maszyn i urządzeń energetycznych. Ponadto powinien posiadać umiejętności analizy układów energetycznych pod kątem wytwarzania energii (procesy spalania), transportu energii cieplnej, zjawisk przepływowych oraz oddziaływania na środowisko naturalne.

### Cel przedmiotu

Poznanie nowoczesnych, wysokosprawnych i niskoemisyjnych technologii wykorzystania paliw gazowych w energetyce cieplnej oraz zawodowej oraz produkcji paliw niestandardowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma poszerzoną w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń i maszyn energetycznych zasilanych paliwami gazowymi.

zna główne kierunki rozwoju przemysłu gazowniczego.

zna zagadnienia prawne związane z projektowaniem i użytkowaniem systemów energetycznych zasilanych paliwa gazowymi.

#### Umiejętności:

potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi w obszarze technologii gazowych

potrafi kierować pracą zespołu.

potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych związanych z rozwiązywaniem problemów badawczych w obszarze energetyki gazowej.

#### Kompetencje społeczne:

jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie wydobycia, produkcji i wykorzystania paliw gazowych w energetyce.

jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego związanego z poprawą bezpieczeństwa energetycznego kraju.

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 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.

Ćwiczenia laboratoryjne: 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 10 pytań. Próg zaliczeniowy: 50% punktów

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

### Treści programowe

wykład: Metody i aparatura do produkcji syngazu, biogazu oraz gazu pirolitycznego, nowoczesne systemy turbin gazowych, nowoczesne systemy zapłonowe w silnikach gazowych, niskoemisyjne procesy spalania paliw gazowych w komorach pieców i kotłów, budowa i zasada działania urządzeń oraz technologie stosowane do termicznej neutralizacji lotnych związków organicznych, budowa systemów nadzorujących emisję związków toksycznych z procesów spalania, magazynowanie energii elektrycznej w postaci paliw gazowych (wodór, amoniak)

laboratoria: analiza procesu spalania paliw gazowych w palniku dyfuzyjnym, wykonanie bilansu energetycznego pieca przemysłowego, ocena działania kotła gazowego, wyznaczenie sprawności kotła kondensacyjnego, ocena wpływu parametrów eksploatacyjnych na emisję związków toksycznych podczas spalania paliw gazowych,

### Tematyka zajęć

wykłady:

niskoemisyjne procesy spalania paliw gazowych w komorach pieców i kotłów,

turbiny gazowe - obiegi porównawcze, rzeczywiste metody podnoszenia sprawności

budowa i zasada działania urządzeń oraz technologie stosowane do termicznej neutralizacji lotnych związków organicznych,

budowa systemów

alternatywne paliwa gazowe (wodór, amoniak)

laboratoria: analiza procesu spalania paliw gazowych w palniku dyfuzyjnym, wykonanie bilansu

energetycznego pieca przemysłowego, ocena działania kotła gazowego, wyznaczenie sprawności kotła

kondensacyjnego, ocena wpływu parametrów eksploatacyjnych na emisję związków toksycznych podczas spalania paliw gazowych,

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

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

## Literatura

Podstawowa

Dobski, T.: Combustion Gases in Modern Technologies, 2scd Ed., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej,

P. Basu: Biomass Gasification and Pyrolysis: Practical Design and Theory

Molenda J.: Gaz ziemny. Paliwo i surowiec, WNT, Warszawa

Vademecum Gazownika, praca zbiorowa

Uzupełniająca

P. Jansohn. Modern Gas Turbine Systems

A. Lefebvre: Gas Turbine Combustion

R. Stone: introduction to Internal Combustion Engines, Third edition  
Joachim G. Wunning: Handbook of Burner Technology for Industrial Furnaces

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	15	0,50