



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Użytkowanie paliw gazowych [S2EPiO1-TGiEO>UPG]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie gazowe i energetyka odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki oraz wiedza o budowie maszyn i urządzeń energetycznych. Ponadto powinien posiadać umiejętności potrzebne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem metod naukowych oraz potrafi zbierać i przetwarzać dane zebrane z baz danych, literatury i Internetu.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom rozszerzonej wiedzy teoretycznej oraz aspektów technicznych związanych z użytkowaniem paliw gazowych w przemyśle i gospodarce komunalnej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma poszerzoną na temat wykorzystania paliw gazowych w urządzeniach energetycznych w przemyśle stalowniczym, szklarskim, ceramicznym oraz przetwórczym  
zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń zasilanych paliwami gazowymi takimi jak: piece przemysłowe, kotły, pochodnie gazowe, wanny szklarskie  
posiada rozszerzoną wiedzę o kierunkach rozwoju technologii bazujących na odnawialnych źródłach

paliw gazowych takich jak pyroliza, zgazowanie i ich wykorzystania w energetyce ciepłej

#### Umiejętności:

potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, użytkowania paliw gazowych w przemyśle  
potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską  
doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń takich jak kotły gazowe, piece przemysłowe zasilanych paliwami gazowymi  
potrafi komunikować się na tematy związane z energetyką przemysłową ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców

#### Kompetencje społeczne:

jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, również w zakresie oddziaływania technologii na środowisko naturalne.  
jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego  
jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego zwłaszcza w celu poprawy jakości powietrza i warunków bytowych.

### 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: Użytkowanie paliw gazowych w piecach przemysłowych, spalanie bezpłomieniowe, technologie spalania paliw gazowych w tlenie, budowa palników gazowych, wykorzystanie paliw gazowych do produkcji związków chemicznych, produkcja węglowodorów wyższych z paliw, metody pomiarowe stosowane w przemysłowych technologiach gazowych, termiczna neutralizacji związków węglowodorowych, zastosowanie paliw gazowych w gospodarce komunalnej, Kogeneracja i tri generacja oparta na gazie ziemnym

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,

Projekt: rozwiązanie zadania inżynierskiego z zakresu użytkowania paliw gazowych

### Tematyka zajęć

brak

### 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

Dobski, T.: Combustion Gases in Modern Technologies, 2scd Ed., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej  
 Jarosiński J.: Techniki czystego spalania, WNT,  
 Molenda J.: Gaz ziemny. Paliwo i surowiec, WNT, Warszawa  
 Uzupełniająca  
 Hiroshi T., Gupta A.: High Temperature Air Combustion  
 Sloan E.D.; Koh C.A.: Clathrate Hydrates of Natural Gases, CRC Press, 2007  
 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                                                                                                                                  | 120    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 60     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) | 60     | 2,00 |