



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Paliwa i przetwarzanie energii

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Wróblewski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: robert.wroblewski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2523

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki, chemii, geografii gospodarczej. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu

### Cel przedmiotu

Poznanie charakterystyki paliw energetycznych oraz sposobu ich wykorzystania do celów energetycznych.(sposobu przetwarzania jednych form energii w inne)

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Posiada wiedzę z zakresu charakterystyki paliw gazowych, ciekłych i stałych oraz ich zasobów i wydobycia w Polsce i na Świecie.
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie charakterystyki procesu spalania i obliczeń stechiometrycznych oraz procesu zgazowania i konwersji jednych paliw w inne.
3. Ma wiedzę na temat nowoczesnych technologii spalania, zgazowania oraz urządzeń w tych procesach wykorzystywanych.

#### Umiejętności

1. W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie potrafił zastosować odpowiedni układ technologiczny do spalania różnych rodzajów paliw z uwzględnieniem ograniczenia emisji substancji szkodliwych.
2. Przeprowadzić obliczenia stechiometryczne dla paliw gazowych ciekłych oraz stałych wyznaczyć wartość opałową.

#### Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość oddziaływania jakie na środowisko wywiera wykorzystanie paliw kopalnych.

#### **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

Laboratorium:

- ocena na podstawie bieżącej kontroli wiadomości i wykonanych sprawozdań

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów;
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań ? w ramach nauki własnej.

#### **Treści programowe**

Wykład:



Paliwa: gazowe, stałe i ciekłe, zasoby oraz charakterystyka. Biopaliwa. Odpady komunalne i przemysłowe, jako źródła energii cieplnej. Kinetyka reakcji elementarnych. Podstawowe równania opisujące przebieg procesu spalania. Niskoemisyjne spalanie paliw. Zwiększenie sprawności spalania ? regeneracja i rekuperacja ciepła Wysokosprawne technologie spalania. Spalanie w tlenie. Bezpieczeństwo spalania: eksplozja, detonacja.

Laboratorium:

wykonanie pomiarów laboratoryjnych z zakresu: analizy technicznej paliw (pomiar ciepła spalania i wartości opałowej, zawartości popiołu, wilgoci i substancji lotnych), regulacji i kontroli procesu spalania, peletowania biomasy, procesu elektrolizy i ogniwa paliwowego

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy

Laboratorium: zajęcia na stanowiskach laboratoryjnych

### Literatura

Podstawowa

1. Spalanie i Paliwa, W. Kortylewski, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2008
2. Paliwa formowalne biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, J. W. Wandrasz, A. J. Wandrasz, wydawnictwo ?Seidel-Przywecki? Sp. z o. o., Warszawa 2006.
3. Biopaliwa, Witold M. Lewandowski, Michał Ryms, WNT Warszawa, 2013

Uzupełniająca

1. Kotły. Konstrukcje i obliczanie, S. Kruczek, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001
2. Procesy zgazowania. Inżynierskie metody obliczeń. J. Kozaczka, Wydawnictwa AGH, Kraków 1994
3. Technologie energetyczne, T. J. Chmielniak, WNT , 2015.
4. Kotły fluidalne teoria i praktyka, Z. Bis, Częstochowa 2010

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	20	1,0

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