



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Biogas Plants and Thermal biomass processing

### Przedmiot

Kierunek studiów

Industrial and Renewable Energy

Studia w zakresie (specjalność)

Gas Technology and Renewable Energy

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Rafał Ślefarski

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 61 665 21 35

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Paweł Czyżewski

email:

pawel.a.czyzewski@doctorate.put.poznan.pl

tel: 61 665 21 35

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Knowledge: Basic knowledge of chemistry, physics and thermodynamics

Skills: Student can use the scientific method to solve problems, experiment and draw conclusions.

Social competencies: Student knows the limitation of his own knowledge and skills.

### Cel przedmiotu

The aim is to acquaint students with theoretical and practical problems related to biogas production, including batch preparation, principle of operation and processes occurring in the biogas production



process, types of biogas plants. In addition, to familiarize students with the processes of thermal biomass processing like pyrolysis or gasification, additionally including municipal waste.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student has expanded knowledge necessary to understand profile subjects and specialist knowledge about construction, methods of designing, manufacturing, operating, security systems, and impact on the economy, society and the environment in the field of biogas plants, gasification and pyrolysis.

Student knows and understands the fundamental aspects related to the design, construction, implementation and maintenance of systems and equipment in biogas plants and biomass thermal processing installations.

Student has expanded knowledge about shaping the country's energy policy and understands the importance of energy security in biogas plants and biomass thermal processing installations.

#### Umiejętności

Student can see systemic and non-technical aspects, including ethical ones, when formulating and solving engineering tasks in the area of biogas plants and thermal biomass processing.

Student is able to make a preliminary economic and legal assessment when formulating and solving engineering tasks in the area of biogas plants, gasification and pyrolysis.

Student is able to communicate on topics related to biogas plants and biomass thermal processing installations with diverse audiences.

#### Kompetencje społeczne

Student is ready to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems in the field of biogas plants and biomass thermal processing installations

Student is ready to initiate actions for the social interest

Student is ready to think and act in entrepreneurial way

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Lecture - final test, the pass condition is to obtain a minimum of 51% of the maximum points number

Exercises - final test and rewarding the knowledge necessary to solve problems introduced during classes

### Treści programowe

Basic theory of the gasification process, synthesis gas combustion in internal gas engines, new gasification process technology, synthesis fuel combustion, prospects for gasification development in Europe and Poland, chemical reactions in the gasification process, methane number, knocking,



compression ratio, construction of installations for the gasification process, flame stability, flashback, formaldehyde emission, cost-effectiveness of the installation

### Metody dydaktyczne

1. Lecture with multimedia presentation and short discussion as a summary of each lecture.
2. Exercises - solving two analytical tasks

### Literatura

#### Podstawowa

1. Gasification, Second edition. Christopher Higman, Maarten van der Burgt, Gulf Professional Publishing, 2008
2. Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction. Prabir Basu, Elsevier, 2013

#### Uzupełniająca

1. Synthesis gas combustion. Fundamentals and applications. Tim Lieuwen, Vigor Yang, Richard Yetter, CRC Press, 2009

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

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