



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przemysłowa energia odpadowa

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria chemiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Waldemar Szaferski

e-mail: waldemar.szaferski@put.poznan.pl

tel. 61 665-21-56

Wydział Technologii Chemicznej

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza w zakresie matematyki, fizyki, chemii, termodynamiki, informatyki oraz grafiki inżynierskiej, materiałoznawstwa, maszynoznawstwa i aparatury procesowej. Umiejętność rozumienia prostych schematów technologicznych procesów, rozumienia i samodzielnego projektowania prostych urządzeń oraz opisu podstaw z zakresu wymiany ciepła, spalania, energii przemysłowej. Gotowość do podejmowania decyzji i współpracy w ramach określonego zespołu, świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami jak magazynowanie energii,



wysokotemperaturowa rekuperacja fizyczna, niskotemperaturowa energia odpadowa, kotły odzyskowe, techniki czystego spalania, ekologia i ekonomia energii odpadowej oraz perspektywy na przyszłość. Ponadto, student zostaje zapoznany z charakterystyką podstawowych urządzeń wykorzystujących i odzyskujących traconą w wielu procesach technologicznych energię odpadową.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna podstawowe pojęcia z zakresu przemysłowej energii odpadowej, K_W04,
2. Zna dobór podstawowych urządzeń wykorzystywanych w przemyśle chemicznym wykorzystujących energię odpadową, K_W04,
3. Zna sposoby szacowania kosztów oszczędności energii oraz wpływu zastosowanych urządzeń na środowisko naturalne, K_W04, K_W09,

Umiejętności

1. Umie posługiwać się terminami związanymi z energią odpadową, K_U01
2. Umie dobrać odpowiedni aparat w celu minimalizacji strat energii powstającej w trakcie przebiegu określonego procesu, K_U13, K_U16
3. Umie oszacować ekonomikę zastosowanego rozwiązania konstrukcyjnego, K_U09, K_U16
4. Umie przeprowadzić ocenę wpływu stosowanej aparatury na środowisko naturalne, K_U09, K_U13
5. Umie rozwiązywać problemy indywidualnie i w określonym zespole oraz przedstawić w ten sposób uzyskane wyniki, K_U02, K_U06

Kompetencje społeczne

1. Student jest świadomy ograniczeń własnej wiedzy, a zatem potrzeby kształcenia i rozwoju, K_K01, K_K02
2. Student zna wady i zalety pracy zespołowej i przestrzega zasady towarzyszące takiemu sposobowi rozwiązywania problemów w przemyśle, K_K05,
3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, K_K06,

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są na podstawie wykonanego projektu w grupach 2 osobowych oraz zaliczenia w formie prezentacji multimedialnej i ustnej weryfikacji przedłożonego projektu, składającego się z 3-5 pytań otwartych związanych z projektem. Próg zaliczeniowy: 51% punktów z odpowiedzi ustnej oraz poprawność przygotowanego projektu.

Treści programowe



W ramach zajęć zostanie omówione zapotrzebowanie, zasoby oraz wykorzystanie i możliwości na energię przemysłową oraz jej magazynowanie. W ramach zajęć projektowych omówione zostaną urządzenia przemysłu chemicznego:

- rekuperatory (konwekcyjne, radiacyjne, radiacyjno-konwekcyjne)
- konstrukcyjne palników rekuperacyjnych
- pompy ciepła
- wymienniki ciepła towarzyszące urządzeniom odzyskującym energię
- przemysłowe kotły odzyskowe przemysłu chemicznego
- piece przemysłowe

Omówione zostaną również problemy eksploatacyjne urządzeń odzyskowych, paliwa i techniki czystego spalania oraz ograniczenie emisji składników toksycznych w urządzeniach przemysłowych.

Metody dydaktyczne

1. Zajęcia teoretyczne: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz materiały pomocnicze do zajęć przesyłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.
2. Projekt: prezentacja multimedialna prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. Szaferski W., Broniarz-Press L., Przemysłowa energia odpadowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańska, 2012.
2. Szargut J., Ziębik A., Koziół J., Kurpisz K., Majza E.: Przemysłowa energia odpadowa. WNT, Warszawa 1993.
3. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania. WNT Warszawa 1996.

Uzupełniająca

1. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja : podręcznik dla technikum. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2007
2. Butrymowicz D., Chłodnictwo i klimatyzacja. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016
3. Lipska B., Projektowanie wentylacji i klimatyzacji : urządzenia i przewody. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018



4. Gutkowski K.M., Butrymowicz D., Chłodnictwo i klimatyzacja. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016
5. Strzyżewski J., Pompy ciepła: zasady działania i wybór rozwiązań. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka sp. z o.o., Warszawa 2017
6. Zalewski W., Pompy ciepła: podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań. Politechnika Krakowska, Kraków 1995
7. Bandrowski J., Mańka H., Piece rurowe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1994
8. Bujak J.W., Odzysk ciepła w procesie termicznej utylizacji odpadów medycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010
9. Rosiński M., Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012
10. Staniszewski D., Targański W., Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych. IPPU Masta, Gdańsk 2007
11. Rosik-Dulewska Cz., Podstawy gospodarki odpadami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015
12. Bis Z., Kotły fluidalne: teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć, przygotowanie do zaliczenia, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności