



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Neutralizacja i odzysk odpadów przemysłu organicznego

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Ochrony Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

Ekotechnologia Poziom

studiów drugiego

stopnia Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

I/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność **obligatoryjny**

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

0

### Liczba punktów ECTS

9

Laboratoria

45

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Katarzyna Materna, prof. PP

katarzyna.materna@put.poznan.pl

Wydział Technologii Chemicznej

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań tel. 61

665-3684

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail:

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z zakresu technologii chemicznej i inżynierii środowiska. Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w technologii chemicznej

Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. Potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować opinie.

Student potrafi współdziałać i pracować w grupie. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji określonego zadania.



### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy w zakresie technologii chemicznej w aspekcie neutralizacji i odzysku odpadów przemysłu organicznego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Zna podstawowe zasady postępowania w neutralizacji wpływu substancji szkodliwych na środowisko naturalne. [K\_W07]
2. Zna podstawowe zasady postępowania w neutralizacji i odzysku odpadów przemysłu organicznego. [K\_W08]

#### Umiejętności

1. Posiada łatwość komunikacji werbalnej ze specjalistami w obszarze technologii ochrony środowiska. [K\_U01]
2. Potrafi zaplanować, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzić merytoryczną dyskusję na ten temat. [K\_U04]
3. Potrafi wskazać sposoby utylizacji różnych odpadów przemysłu organicznego. [K\_U09]
4. Posiada umiejętności pozwalające wskazać kierunki działania dla neutralizacji i utylizacji nietypowych odpadów przemysłu organicznego. [K\_U12]
5. Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole. [K\_U16]

#### Kompetencje społeczne

1. Potrafi umiejętnie korzystać z literatury fachowej, integrować uzyskane informacje dokonując ich interpretacji i krytycznej oceny oraz formułować na tej podstawie kompetentne opinie i raporty. [K\_K01]
2. Potrafi krytycznie ocenić i zweryfikować wyniki badań eksperymentalnych. [K\_K02]
3. Ma świadomość odpowiedzialności osobistej za zespołowe dokonania w pracy zawodowej. [K\_K04]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład – egzamin pisemny; kryteria oceny: 3 - 50,1-70,0%; 4 - 70,1-90,0%; 5 - od 90,1%

Laboratorium i projekt: bieżąca kontrola w trakcie zajęć, odpowiedź ustna/pisemna, ocena przygotowanych sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowanych projektów oraz udziału w dyskusji podczas zajęć projektowych; kryteria oceny: 3 - podstawowe przygotowanie teoretyczne do zajęć laboratoryjnych/projektowych i umiarkowany udział w dyskusji; 4 - przygotowanie do zajęć poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania wniosków i aktywny udział w dyskusji podczas zajęć; 5 - bardzo dobre przygotowanie do zajęć, umiejętność formułowania



własnych opinii i wniosków podczas dyskusji, samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej dotyczącej omawianych zagadnień.

W zależności od zaistniałej sytuacji w czasie sesji egzaminacyjnej możliwe będą dwie formy egzaminowania stacjonarna i zdalna.

### Treści programowe

1. Technologia neutralizacji (zapobieganie skażeniom, czysta technologia, metody, zastosowanie, przykłady rozwiązań technologicznych).
2. Hierarchia sposobów postępowania z odpadami. Szczególne zasady gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów.
3. Procesy jednostkowe, w tym m.in. proces utleniania, chlorowcowania, nitrowania i estryfikacji (emisja i sposoby postępowania).
4. Trwałe zanieczyszczenia organiczne (POPs – Persistent Organic Pollutants).
5. Lotne związki organiczne (miejsca występowania, metody usuwania).
6. Odoranty (źródła, chemia związków zapachowych, neutralizacja za pomocą bezpośredniego utleniania ozonem, przykłady rozwiązań).
7. Przykłady zagospodarowania wybranych odpadów przemysły organicznego.
8. Czyste technologie węglowe.

### Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacja multimedialna.

Laboratorium - materiały dydaktyczne w formie plików pdf, ćwiczenia praktyczne.

Projekt - materiały dydaktyczne w formie plików pdf, zajęcia praktyczne - omówienie problemu utylizacji i neutralizacji wybranych odpadów w oparciu o zaproponowany przez studentów sposób postępowania (wykonany projekt).

### Literatura

Podstawowa

1. Cz. Rosik-Dulewska: Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. K. Mędrzycka: Gospodarka odpadami niebezpiecznymi, Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1996.
3. J. Siwka, E. Sierka: Ochrona środowiska i gospodarka odpadami, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2016.



4. A. Tabor (red): Gospodarowanie odpadami i substancjami niebezpiecznymi : praca zbiorowa. T. 2, Klasyfikacja, oznakowanie, standardy emisji, recykling, karty charakterystyk, zarządzanie, Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2005.
5. E. Milchert, Technologie produkcji chloropochodnych organicznych: utylizacja odpadów, Politechnika Szczecińska, Wydaw. Uczelniane PS, Szczecin 1997.
6. B. Burczyk: Biomasa. Surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
7. M. Stasiewicz (red.): Technologia chemiczna organiczna, ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013

Uzupełniająca

1. E. Kociotek-Balawejder (red.): Technologia chemiczna organiczna: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
2. B. Burczyk B.: Zielona chemia. Zarys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.
3. C.A.M. Afonso , J.G. Crespo: Green separation processes: fundamentals and applications, Wiley-VCH, Weinheim 2005.
4. P.N. Cheremisinoff, L.F. Ferrante: Waste reduction for pollution prevention, Butterworth-Heinemann, Oxford 1989.
5. R. Zarzycki: Energia z odpadów, Polska Akademia Nauk. Oddział, Łódź 2008. [Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta](#)

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	225	9,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	125	5,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i projektowych, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie projektu, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	100	4,0

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