



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologia organiczna, PG_00060873						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Anna Schmidt				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	15.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/my/						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75		5.0		70.0	150
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie studentom pogłębionej wiedzy dotyczącej technologii organicznej, obejmującej przetwarzanie surowców petrochemicznych, gazowych oraz odnawialnych, a także kluczowe procesy prowadzące do otrzymywania związków organicznych o znaczeniu przemysłowym. Studenci poznają zasady projektowania i oceny procesów technologicznych, w tym syntezy katalitycznej, przetwórstwa ropy i gazu, technologii wykorzystania biomasy oraz wytwarzania produktów specjalistycznych, takich jak substancje zapachowe, surfaktanty czy leki.</p> <p>Przedmiot rozwija umiejętność analizy procesów organicznych z uwzględnieniem efektywności, bezpieczeństwa, zgodności z wymaganiami BAT oraz wpływu środowiskowego, a także przygotowuje do pracy w zespołach realizujących zadania technologiczne w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U03] Wykorzystuje wiedzę chemiczną do projektowania związków, przeprowadzania pomiarów fizykochemicznych i analitycznych oraz pozyskiwania odpowiednich źródeł informacji.	potrafi analizować wybrane procesy technologii organicznej, dobrać podstawowe metody pomiarów fizykochemicznych i analitycznych oraz interpretować uzyskane wyniki w kontekście praktycznych zastosowań.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U06] Rozpoznaje zależności między zagadnieniami technologicznymi a ich wpływem na środowisko, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju, aspekty systemowe i pozatechniczne oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	potrafi ocenić wpływ wybranych procesów technologii organicznej na środowisko oraz wskazać działania ograniczające negatywne oddziaływanie, z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa pracy.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W03] Posiada wiedzę z zakresu technologii chemicznej i ochrony środowiska, obejmującą zrównoważony rozwój, zieloną chemię, nowoczesne źródła energii oraz zasady minimalizacji oddziaływania procesów przemysłowych na środowisko i bezpieczeństwa pracy	zna podstawowe zagadnienia technologii organicznej, w tym wybrane procesy przemysłowe, zasady zielonej chemii oraz metody ograniczania wpływu tych procesów na środowisko i zapewniania bezpieczeństwa pracy.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>Treści przedmiotu - wykład Projektowanie i wytwarzanie katalizatorów w technologii organicznej oraz przykłady ich zastosowań przemysłowych. Procesy oparte na surowcach odnawialnych. Wykorzystanie biomasy i węgla w procesach zgazowania i upłynniania oraz produkcja związków chemicznych. Gaz ziemny pochodzenie, wydobywanie, oczyszczanie i konwersja do gazu syntezowego. Zastosowania gazu syntezowego: proces oxo, produkcja metanolu, eteru dimetylowego, kwasu octowego, mrówkowego i paliw. Procesy z udziałem tlenku węgla(IV). Ropa naftowa pochodzenie, występowanie, wydobywanie. Procesy zachowawczej i wtórnej przeróbki ropy. Produkcja związków aromatycznych, kraking, hydrokraking, oligomeryzacja, izomeryzacja, alkiłowanie, koksowanie oraz wytwarzanie paliw tradycyjnych i syntetycznych. Produkcja alkenów piroliza, kraking, metateza i procesy wykorzystujące surowce pochodzenia naturalnego. Wykorzystanie alkanów i alkenów (C1C4) w syntezie organicznej. Procesy alkiłowania związków aromatycznych, produkcja etylobenzenu, kumenu, alkiloaromatów, MTBE, octanu winylu, alkilofenoli i amin. Utlenianie rodzaje procesów, kataliza w fazie ciekłej i gazowej, czynniki utleniające, bezpieczeństwo i egzotermiczność. Uwodornienie, odwodornienie i chlorowcowanie znaczenie w przemyśle organicznym, produkcja chlorohydrzyn i halogenopochodnych, chlorowanie alifatyczne i aromatyczne, chloroliza pozostałości chloroorganicznych, wymagania BAT i zasady bezpieczeństwa. Nitrowanie i sulfonowanie aspekty inżynieryjne, bezpieczeństwo, procesy alifatyczne, aromatyczne, produkcja estrów kwasu azotowego(V), sulfonamidów, związków powierzchniowo czynnych. Procesy hydratacji, dehydratacji i estryfikacji. Produkcja wybranych kosmetyków, leków i środków diagnostycznych. Projektowanie substancji czynnych (API), wymagania farmakopealne oraz ocena czystości leków.</p> <hr/> <p>Treści przedmiotu - laboratoria Synteza i zastosowanie katalizatorów (6 godz.)</p> <p>Rozkład termiczny biomasy (3 godz.)</p> <p>Rozpuszczalność (3 godz.)</p> <p>Surowce odnawialne w technologii organicznej (3 godz.)</p> <p>Wybrane zagadnienia z przeróbki ropy naftowej (3 godz.)</p> <p>Substancje zapachowe (3 godz.)</p> <p>Oczyszczanie ścieków zawierających związki organiczne (3 godz.)</p> <p>Produkcja leków (6 godz.)</p> <hr/> <p>Treści przedmiotu - seminarium Seminarium służy utrwaleniu treści wykładowych z technologii organicznej poprzez pracę zespołową i analizę rzeczywistych procesów przemysłowych. Studenci, pracując w grupach, opracowują i prezentują zagadnienia dotyczące przetwarzania surowców petrochemicznych, gazowych, odnawialnych i naturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem ich znaczenia technologicznego, ekonomicznego i środowiskowego.</p> <p>Zakres seminarium obejmuje: analizę technologii przetwarzania gazu ziemnego, biomasy i węgla, w tym procesów zgazowania, upłynniania i konwersji do gazu syntezowego oraz jego zastosowań (oxo-synteza, metanol, DME, kwasy organiczne, paliwa); omówienie przemysłowych procesów petrochemicznych: krakingu, hydrokrakingu, reformingu, izomeryzacji, oligomeryzacji, alkiłowania, koksowania oraz produkcji alkenów i aromatów; ocenę technologii organicznych obejmujących reakcje utleniania, uwodornienia, odwodornienia, nitrowania, sulfonowania, chlorowania, hydratacji, dehydratacji i estryfikacji; analizę wykorzystania alkanów i alkenów (C1C4) oraz surowców odnawialnych w syntezie organicznej i produkcji kluczowych półproduktów oraz związków funkcjonalnych (MTBE, etylobenzen, kumen, alkiloaromaty, alkilofenole, aminy); przegląd procesów wytwarzania kosmetyków, farmaceutyków, surfaktantów i substancji czynnych (API) wraz z omówieniem wymagań czystościowych i farmakopealnych; zespołowe przeglądy literaturowe oraz prezentacje dotyczące wybranych technologii organicznych, trendów przemysłowych, bezpieczeństwa procesowego, BAT i oceny oddziaływania na środowisko.</p> <p>Seminarium rozwija umiejętność interpretacji procesów organicznych, pracy zespołowej oraz krytycznej oceny rozwiązań technologicznych stosowanych w przemyśle chemicznym.</p>
--------------------------	--

<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Student podejmujący realizację przedmiotu powinien posiadać:</p> <ul style="list-style-type: none"> wiedzę faktograficzną z zakresu chemii organicznej (nomenklatura, typy reakcji, podstawowe mechanizmy), podstawy chemii fizycznej i analitycznej (równowagi chemiczne, kinetyka, techniki oznaczeń ilościowych), umiejętność bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym oraz znajomość podstawowych procedur syntezy i oczyszczania związków organicznych, doświadczenie w opracowywaniu dokumentacji laboratoryjnej (prowadzenie dziennika laboratoryjnego, interpretacja danych analitycznych). <p>Wymagania dodatkowe (zalecane):</p> <ul style="list-style-type: none"> umiejętność korzystania z baz literaturowych i patentowych w celu wyszukiwania danych o syntezie związków organicznych, podstawowe umiejętności pracy zespołowej i komunikacji wyników eksperymentu. 														
<p>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 508 794 539">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 508 1141 539">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1145 508 1484 539">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 546 794 875"> <p>Ocena końcowa z wykładu jest ustalana na podstawie egzaminu pisemnego i egzaminu ustnego. Egzamin pisemny sprawdza znajomość treści wykładowych, rozumienie procesów technologicznych oraz umiejętność analizy zagadnień teoretycznych. Egzamin ustny służy weryfikacji pogłębionego rozumienia materiału, samodzielności myślenia i umiejętności wyjaśniania zjawisk z zakresu technologii organicznej.</p> </td> <td data-bbox="799 546 1141 875">60.0%</td> <td data-bbox="1145 546 1484 875">60.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 882 794 1339"> <p>Ocena końcowa z laboratorium jest wyliczana jako średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę z każdego ćwiczenia składają się trzy elementy: Kartkówka – sprawdzająca przygotowanie teoretyczne do ćwiczenia. Praca w grupach – obejmująca wykonanie eksperymentu, bezpieczeństwo pracy, organizację i współpracę. Sprawozdanie – przedstawiające przebieg, wyniki, analizę i wnioski z ćwiczenia. Każde ćwiczenie jest oceniane osobno, a końcowy wynik stanowi średnia z ocen wszystkich zrealizowanych ćwiczeń.</p> </td> <td data-bbox="799 882 1141 1339">60.0%</td> <td data-bbox="1145 882 1484 1339">20.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1346 794 1675"> <p>Ocena końcowa z seminarium jest obliczana jako średnia arytmetyczna dwóch składowych: Kartkówki (sprawdzające znajomość treści wykładowych) Praca w grupach (w tym przygotowanie prezentacji, aktywność i udział w dyskusji) Warunkiem zaliczenia seminarium jest uzyskanie co najmniej 60% z każdej z dwóch części. Jeśli jedna ze składowych jest poniżej 60%, seminarium jest niezaliczone, niezależnie od średniej.</p> </td> <td data-bbox="799 1346 1141 1675">60.0%</td> <td data-bbox="1145 1346 1484 1675">20.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	<p>Ocena końcowa z wykładu jest ustalana na podstawie egzaminu pisemnego i egzaminu ustnego. Egzamin pisemny sprawdza znajomość treści wykładowych, rozumienie procesów technologicznych oraz umiejętność analizy zagadnień teoretycznych. Egzamin ustny służy weryfikacji pogłębionego rozumienia materiału, samodzielności myślenia i umiejętności wyjaśniania zjawisk z zakresu technologii organicznej.</p>	60.0%	60.0%	<p>Ocena końcowa z laboratorium jest wyliczana jako średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę z każdego ćwiczenia składają się trzy elementy: Kartkówka – sprawdzająca przygotowanie teoretyczne do ćwiczenia. Praca w grupach – obejmująca wykonanie eksperymentu, bezpieczeństwo pracy, organizację i współpracę. Sprawozdanie – przedstawiające przebieg, wyniki, analizę i wnioski z ćwiczenia. Każde ćwiczenie jest oceniane osobno, a końcowy wynik stanowi średnia z ocen wszystkich zrealizowanych ćwiczeń.</p>	60.0%	20.0%	<p>Ocena końcowa z seminarium jest obliczana jako średnia arytmetyczna dwóch składowych: Kartkówki (sprawdzające znajomość treści wykładowych) Praca w grupach (w tym przygotowanie prezentacji, aktywność i udział w dyskusji) Warunkiem zaliczenia seminarium jest uzyskanie co najmniej 60% z każdej z dwóch części. Jeśli jedna ze składowych jest poniżej 60%, seminarium jest niezaliczone, niezależnie od średniej.</p>	60.0%	20.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
<p>Ocena końcowa z wykładu jest ustalana na podstawie egzaminu pisemnego i egzaminu ustnego. Egzamin pisemny sprawdza znajomość treści wykładowych, rozumienie procesów technologicznych oraz umiejętność analizy zagadnień teoretycznych. Egzamin ustny służy weryfikacji pogłębionego rozumienia materiału, samodzielności myślenia i umiejętności wyjaśniania zjawisk z zakresu technologii organicznej.</p>	60.0%	60.0%													
<p>Ocena końcowa z laboratorium jest wyliczana jako średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę z każdego ćwiczenia składają się trzy elementy: Kartkówka – sprawdzająca przygotowanie teoretyczne do ćwiczenia. Praca w grupach – obejmująca wykonanie eksperymentu, bezpieczeństwo pracy, organizację i współpracę. Sprawozdanie – przedstawiające przebieg, wyniki, analizę i wnioski z ćwiczenia. Każde ćwiczenie jest oceniane osobno, a końcowy wynik stanowi średnia z ocen wszystkich zrealizowanych ćwiczeń.</p>	60.0%	20.0%													
<p>Ocena końcowa z seminarium jest obliczana jako średnia arytmetyczna dwóch składowych: Kartkówki (sprawdzające znajomość treści wykładowych) Praca w grupach (w tym przygotowanie prezentacji, aktywność i udział w dyskusji) Warunkiem zaliczenia seminarium jest uzyskanie co najmniej 60% z każdej z dwóch części. Jeśli jedna ze składowych jest poniżej 60%, seminarium jest niezaliczone, niezależnie od średniej.</p>	60.0%	20.0%													
<p>Zalecana lista lektur</p>	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Edward Grzywa i Jacek Molenda Technologia podstawowych syntez organicznych Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 i wydania późniejsze</p> <p>Romuald Bogoczek i Elżbieta Kociołek-Balawejder Technologia chemiczna organiczna Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992</p> <p>Praca zbiorowa pod redakcją Ludwika Synoradzkiego i Jerzego Wisiańskiego Projektowanie procesów technologicznych Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006</p>														

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Aleksander Kwiatkowski Technologia Chemiczna Ogólna i Organiczna Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1982</p> <p>Maria Ziółek, Izabela Nowak Kataliza heterogeniczna - wybrane zagadnienia do ćwiczeń laboratoryjnych Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań</p> <p>Richard B. Silverman Chemia Organiczna w projektowaniu leków Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004 i wydania późniejsze</p> <p>Praca zbiorowa pod redakcją Jana Surygały Vademecum rafinera Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006</p>
	Adresy eZasobów	

1. Surowce i procesy wstępne

- Omów skład, właściwości i zastosowanie podstawowych frakcji ropy naftowej.
- Wyjaśnij proces reformingu katalitycznego i jego znaczenie w petrochemii.
- Porównaj metody oczyszczania gazu ziemnego i oceń ich wpływ na dalsze procesy technologiczne.
- Zadanie: zaproponuj schemat technologiczny przygotowania gazu ziemnego do reformingu parowego.

2. Gaz syntezowy i jego zastosowania

- Porównaj metody otrzymywania gazu syntezowego (reforming parowy, autotermiczny, częściowe utlenianie).
- Wyjaśnij różnice między procesem oxo a syntezą metanolu.
- Zadanie: oblicz stosunek H/CO wymagany dla wybranej syntezy.

3. Biomasa i surowce odnawialne

- Omów mechanizm i produkty rozkładu termicznego biomasy.
- Porównaj zgazowanie biomasy i węgla.
- Zadanie: oceń potencjał biomasy jako źródła C1-C4.

4. Przeróbka ropy naftowej

- Zdefiniuj kraking termiczny i kraking katalityczny.
- Wyjaśnij znaczenie hydrokrakingu.
- Zadanie: wskaż główne reakcje izomeryzacji i reformingu.

5. Produkcja alkenów i aromatów

- Na czym polega proces pirolizy etanu/propanu?
- Omów metatezę olefin.
- Zadanie: zaprojektuj proces otrzymywania etylobenzenu.

6. Wybrane procesy organiczne

- Opisz mechanizm nitrowania aromatów.
- Porównaj procesy utleniania w fazie ciekłej i gazowej.
- Zadanie: zaproponuj parametry procesu odwodornienia.

	<p>7. Alkany i alkeny C1C4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnij mechanizm powstawania MTBE. - Omów technologię kumenu. - Zadanie: porównaj procesy produkcji etylobenzenu. <p>8. Substancje aktywne i produkty specjalne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wymagania farmakopealne dla API. - Zadanie: zaproponuj metody oczyszczania półproduktu API. <p>9. Oczyszczanie ścieków organicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metody usuwania związków organicznych. - Zadanie: dobierz techniki oczyszczania ścieków z nitrowania/chlorowania. <p>10. Kataliza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rola katalizatora. - Porównaj katalizę hetero- i homogeniczną.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.