

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologia organiczna, PG_00060873						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	Wydziały 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	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. 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.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W03] ma wiedzę na temat ochrony środowiska w technologii chemicznej, klasyfikacji procesów technologicznych ze względu na stopień uciążliwości dla środowiska i sposób eliminacji oddziaływania instalacji technologicznych na środowisko	Zna źródła emisji zanieczyszczeń w procesach syntezy organicznej oraz potrafi sklasyfikować procesy pod kątem ich wpływu na środowisko. Potrafi wskazać metody ograniczania oddziaływania technologii organicznych, takie jak zastosowanie reagentów mniej szkodliwych, odzysk rozpuszczalników, obieg zamknięty oraz dobór aparatury redukującej emisję do środowiska.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U06] potrafi dokonać wyboru chemicznej i technologicznej koncepcji metody produkcji, umie uzasadnić przydatność zastosowanych surowców, analizuje i ocenia jakość uzyskanych produktów, dokonuje krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenia te rozwiązania	Potrafi zaplanować i zoptymalizować syntezę organiczną w skali laboratoryjnej z uwzględnieniem rodzaju surowców, czystości substratów i strategii oczyszczania produktu. Umie przeanalizować efektywność technologiczną procesu, zaproponować modyfikacje aparaturowe oraz ocenić jakość i przydatność otrzymanych związków na podstawie wyników analitycznych (np. TLC, NMR, IR, HPLC).	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W05] ma wiedzę w zakresie technologii chemicznej opartych na surowcach mineralnych lub energetycznych, oraz nowoczesnych źródłach energii, rozumie koncepcję zrównoważonego rozwoju, zna zasady zielonej chemii i inżynierii procesowej przyjaznej środowisku, ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa pracy w przemyśle chemicznym	Zna możliwości wykorzystania surowców odnawialnych i metod redukcji zużycia energii w syntezie organicznej. Potrafi wskazać rozwiązania zgodne z zasadami zielonej chemii, takie jak projektowanie bezodpadowych procesów, minimalizacja toksycznych reagentów oraz optymalizacja parametrów reakcji. Zna podstawowe środki ochrony osobistej i zasady postępowania z odpadami organicznymi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K02] rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania inżyniera chemika, w tym wpływ na środowisko, ma świadomość zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	Ma świadomość wpływu technologii organicznej na środowisko i zdrowie człowieka; zna dobre praktyki ograniczania emisji związków toksycznych w procesach syntezy i oczyszczania, rozumie konieczność minimalizacji odpadów chemicznych i wyboru technologii zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_U03] umie wykorzystać wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz znaleźć właściwie źródła informacji do projektowania i syntetyzowania prostych związków chemicznych, przeprowadzenia podstawowych pomiarów fizykochemicznych oraz analitycznych	Umie zaplanować i przeprowadzić podstawowe procesy syntezy związków organicznych z zachowaniem wymagań bezpieczeństwa i czystości chemicznej produktu. Potrafi także dobrać odpowiednie źródła literaturowe i patenty w celu zaprojektowania reakcji organicznych, ocenić ich przydatność syntetyczną oraz zaplanować podstawowe procedury analityczne weryfikujące przebieg reakcji.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu

Treści przedmiotu	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, wydobycie, 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, wydobycie. Procesy zachowawczej i wtórnej przeróbki ropy. Produkcja związków aromatycznych, kraking, hydrokraking, oligomeryzacja, izomeryzacja, alkilowanie, 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 alkilowania 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 chlorohydrin i halogenopochodnych, chlorowanie alifatyczne i aromatyczne, chloroliza pozostałości chloroorganicznych, wymagania BAT i zasady bezpieczeństwa. Nitrowanie i sulfonowanie aspekty inżynierskie, 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. Treści przedmiotu - laboratoria Synteza i zastosowanie katalizatorów (6 godz.) Rozkład termiczny biomasy (3 godz.) Rozpuszczalność (3 godz.) Surowce odnawialne w technologii organicznej (3 godz.) Wybrane zagadnienia z przeróbki ropy naftowej (3 godz.) Substancje zapachowe (3 godz.) Oczyszczanie ścieków zawierających związki organiczne (3 godz.) Produkcja leków (6 godz.) 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. 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, alkilowania, 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. Seminarium rozwija umiejętność interpretacji procesów organicznych, pracy zespołowej oraz krytycznej oceny rozwiązań technologicznych stosowanych w przemyśle chemicznym.
-------------------	--

Wymagania wstępne i dodatkowe	Student podejmujący realizację przedmiotu powinien posiadać: - 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). Wymagania dodatkowe (zalecane): - umiejętność korzystania z baz literaturowych i patentowych w celu wyszukiwania danych o syntezie związków organicznych, - podstawowe umiejętności pracy zespołowej i komunikacji wyników eksperymentu.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	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.	60.0%	20.0%
	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.	60.0%	20.0%
	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.	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Edward Grzywa i Jacek Molenda Technologia podstawowych syntez organicznych Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 i wydania późniejsze Romuald Bogoczek i Elżbieta Kociołek-Balawejder Technologia chemiczna organiczna Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992 Praca zbiorowa pod redakcją Ludwika Synoradzkiego i Jerzego Wisiańskiego Projektowanie procesów technologicznych Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006	

	Uzupełniająca lista lektur	Aleksander Kwiatkowski Technologia Chemiczna Ogólna i Organiczna Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1982 Maria Ziółek, Izabela Nowak Kataliza heterogeniczna - wybrane zagadnienia do ćwiczeń laboratoryjnych Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań Richard B. Silverman Chemia Organiczna w projektowaniu leków Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004 i wydania późniejsze Praca zbiorowa pod redakcją Jana Surygały Vademecum rafinera Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006
	Adresy eZasobów	Podstawowe https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-drug-delivery-science-and-technology - Artykuły dotyczące między innymi form leków

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.

	7. Alkany i alkeny C1C4 - Wyjaśnij mechanizm powstawania MTBE. - Omów technologię kumenu. - Zadanie: porównaj procesy produkcji etylobenzenu. 8. Substancje aktywne i produkty specjalne - Wymagania farmakopealne dla API. - Zadanie: zaproponuj metody oczyszczania półproduktu API. 9. Oczyszczanie ścieków organicznych - Metody usuwania związków organicznych. - Zadanie: dobierz techniki oczyszczania ścieków z nitrowania/chlorowania. 10. Kataliza - Rola katalizatora. - Porównaj katalizę hetero- i homogeniczną.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.