



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nowe metody syntezy związków organicznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Technologia organiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

15

Laboratoria

45

Projekty/seminaria

-

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Karolina Wieszczycka

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Uporządkowana, podstawowa wiedza z chemii organicznej obejmująca grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych oraz mechanizmy reakcji charakterystyczne dla poszczególnych typów związków organicznych.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom rozszerzonej i solidnej wiedzy z chemii organicznej w zakresie nowoczesnych



metod syntezy, sposobów planowania i wyboru najbardziej optymalnych metod syntezy wybranych grup związków organicznych.

1. Zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami syntezy organicznej, pozwalającymi na tworzenie w cząsteczkach nowych wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom
2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami syntezy organicznej
3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów w zakresie jednoetapowych syntez związków organicznych, umiejętności przygotowania przepisu preparatywnego wybranego związku organicznego w oparciu o literaturę źródłową z wykorzystaniem zaawansowanych technik laboratoryjnych.
4. Zaznajomienie studentów z oprogramowaniem służącym do modelowania molekularnego służącego do analizy i oceny właściwości strukturalnych i fizykochemicznych prostych oraz złożonych cząsteczek organicznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną (K\_W02)

Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów (K\_W03)

Zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych (K\_W07)

Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności (K\_W11)

#### Umiejętności

Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów [K\_U01]

Posiada zdolność komunikowania się z specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych [K\_U04]

Posiada umiejętność profesjonalnego prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji [K\_U06]

Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych [K\_U07]

Potrafi projektować i prowadzić reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i właściwie wykorzystać rezultaty tych badań do powiększania skali [K\_U08]



Potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki [K\_U15]

Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych [K\_U18]

Zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą [K\_U19]

Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu techn. i inż. chem. [K\_U21]

Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej [K\_U23]

#### Kompetencje społeczne

Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego [K\_K1]

Profesjonalnie rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej [K\_K3]

Przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej [K\_K4]

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy [K\_K6]

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład -ocena zdobytej wiedzy i umiejętności na podstawie egzaminu pisemnego (6 zadań problemowych opartych na treściach programowych wykładów).

Ćwiczenia- wiedza weryfikowana jest podczas wypowiedzi ustnych na zajęciach oraz pisemnie w pytaniach otwartych. Poprawnym językiem chemicznym wyjaśnia zagadnienia i opisuje najnowsze sposoby rozwiązywania problemów związanych z syntezą związków organicznych

Laboratoria (synteza + modelowanie):

Synteza - odpowiedź ustna przed wykonaniem preparatu, analizująca sposób wykonania zaplanowanej syntezy (na podstawie przeprowadzonych badań literaturowych); ocena praktycznej realizacji syntezy pożądanego produktu; ocena sprawozdania zawierającego analizę badań literaturowych oraz omówienie przebiegu i wyniku przeprowadzonej syntezy związku organicznego (interpretacja widma IR, <sup>1</sup>H NMR).

Modelowanie molekularne - test zaliczeniowy

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych: Podczas zajęć student wykazuje zainteresowanie poszerzaniem swojej wiedzy i zdobywaniem nowych umiejętności, zadaje pytania, aktywnie uczestniczy w rozwiązywaniu problemów (obserwacja przez prowadzącego zajęcia)



## Treści programowe

W przypadku zajęć on-line weryfikacja wiedzy zostanie przeprowadzona w tej samej formie na platformie eMeeting.

### Wykład

Rozwinięcie podstaw w zakresie reaktywności związków organicznych, kierunku reakcji chemicznych, roli katalizatora, rozpuszczalnika, a także w zakresie aspektów stereochemicznych reakcji organicznych.

Nowoczesne techniki syntezy organicznej:

Reakcje tworzenia w cząsteczkach nowych wiązań węgiel-węgiel (m.in. reakcja Hecka, reakcja Suzuki, metateza olefin, reakcja Michaela)

Reakcje tworzenia w cząsteczkach nowych wiązań węgiel-heteroatom (m.in. reakcja Sharplessa, reakcja Mitsunobu, reakcja Buchwalda-Hartwiga)

Reakcje stereoselektywne

Synteza na nośniku stałym

Synteza mikrofalowa

Synteza z wykorzystaniem katalizy przeniesienia fazowego

Ćwiczenia:

omawianie w blokach tematycznych, przy aktywnym udziale studentów, wybranych typów nowoczesnych reakcji chemicznych: stereoselektywna kondensacja, redukcja, synteza z wykorzystaniem katalizy przeniesienia fazowego, reakcja Hecka, Suzuki, Buchwalda-Hartwiga

Laboratoria:

Wykonanie preparatów z zakresu stereoselektywnej kondensacji, redukcji, syntezy z wykorzystaniem katalizy przeniesienia fazowego, przy użyciu katalizatora na nośniku stałym, biokatalizy.

Przeprowadzenie badań literaturowych na temat metod otrzymywania wybranych związków organicznego. Synteza preparatu z zastosowaniem profesjonalnej aparatury i zaawansowanych technik oczyszczania.

Wprowadzenie podstawowych zasad modelowania molekularnego - przestrzenne operowanie modelami cząsteczek o określonych parametrach strukturalnych w dwóch i trzech wymiarach, podstawowe techniki budowy cząsteczek, modelowanie i pomiar parametrów strukturalnych, budowanie cząsteczek wielofunkcyjnych, minimalizacja energii cząsteczki lub układu cząsteczek w próżni.

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna (wykład, ćwiczenia)



Literatura naukowa z zakresu wykonywanych preparatów (laboratoria)

## Literatura

### Podstawowa

1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, tom I, II i III, WNT, Warszawa 2009.
2. J. Gawroński, K. Gawrońska, K. Kacprzak, M. Kwit, Współczesna synteza organiczna, PWN, Warszawa 2004  
C. Willis, M. Wills, Synteza organiczna, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2004
3. M. Mąkosza, M. Fedoryński, Podstawy syntezy organicznej. Reakcje jonowe i rodnikowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006

### Uzupełniająca

1. J. Skarzewski - Wprowadzenie do syntezy organicznej, PWN, Warszawa 1999
2. M.B. Smith, J. March, Advanced Organic Chemistry, Reaction, Mechanism and Structure, J.Wiley & Sons, New Jersey 2007
3. A.I. Vogel, Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa 2006

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	105	
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, przygotowanie do egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	

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