



## 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

I/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

45

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

-

### 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

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  | 125    | 5,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 100    | 4,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, przygotowanie do egzaminu, wykonanie projektu ) <sup>1</sup> | 25     | 1,0  |

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