

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Nowe metody syntezy związków organicznych		Kod 1010702211010700081
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Technologia organiczna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 45 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Aleksandra Borowiak-Resterna email: aleksandra.borowiak-resterna@put.poznan.pl tel. 616653689 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	1. Student posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z chemii ogólnej i organicznej uzyskaną podczas studiów na kierunku technologia chemiczna I stopnia, zna charakterystyczne, podstawowe reakcje najważniejszych grup związków organicznych. 2. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie technologii informacyjnej.
2	Umiejętności:	1. Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania problemowe z chemii organicznej w oparciu o posiadaną wiedzę. 2. Student posiada umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	1. Student ma świadomość konieczności uzupełniania swojej wiedzy i jej ciągłej aktualizacji. 2. Student zna podstawowe zasady pracy zespołowej.
Cel przedmiotu: 1. Przekazanie studentom rozszerzonej i solidnej wiedzy z chemii organicznej w zakresie nowoczesnych metod syntezy, sposobów planowania i wyboru najbardziej optymalnych metod otrzymywania wybranych grup związków organicznych. 2. 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. 3. Opanowanie przez studentów umiejętności wykorzystania modelowania molekularnego do analizy i oceny właściwości strukturalnych i fizykochemicznych prostych oraz złożonych cząsteczek organicznych oraz planowania syntezy związków. 4. Rozwijanie u studentów świadomości o odpowiedzialności za podejmowane w przyszłości decyzje, związane z pracą inżyniera chemika.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Student posiada rozszerzoną, solidną wiedzę w zakresie nowoczesnych metod syntezy organicznej, sposobów planowania i wyboru optymalnych metod otrzymywania wybranych grup związków organicznych. - [K_W02] 2. Student posiada pogłębioną wiedzę o nowych, uniwersalnych i wydajnych reakcjach chemicznych, które pozwalają na zmniejszenie, a nawet wykluczenie niektórych problemów związanych z ochroną środowiska w czasie realizacji syntezy na skalę przemysłową. - [K_W08] 3. Student zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości materiałów oparte na modelowaniu molekularnym, przydatne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego. - [K_W07]		
Umiejętności:		

1. Student potrafi właściwie dobrać rzetelne źródła informacji chemicznej i środowiskowej, krytycznie ocenić informacje pozyskiwane z literatury i elektronicznych baz danych oraz przeprowadzić na ich podstawie analizy i sformułować wnioski. - [K_U01]
2. Student w oparciu o materiały źródłowe (również w języku angielskim) oraz własne wyniki badań potrafi dokonać profesjonalnej prezentacji badanego zagadnienia naukowego. - [K_U06]
3. Student potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych i oddziaływań międzycząsteczkowych. - [K_U07]
4. Student zna i przestrzega zasad BHP związanych z pracą w laboratorium chemicznym. - [K_U18]

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. - [K_K01]
2. Student rozumie wagę odpowiedzialności, która spoczywa na wszystkich członkach zespołu wykonującego powierzone zadanie; ma świadomość konieczności przestrzegania zasad pracy zespołowej. - [K_K04]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

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

Ćwiczenia - ocena przygotowanej przez studenta (w oparciu o literaturę źródłową) prezentacji omawiającej wybrany typ nowoczesnych reakcji chemicznych oraz ocena stopnia przyswojonej wiedzy na podstawie sprawdzianu podsumowującego.

Laboratoria:

- 1) Synteza preparatu - 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.
- 2) Modelowanie molekularne - test zaliczeniowy.

Treści programowe

Wykłady:

Czynniki wpływające na reaktywność cząsteczek i kierunek reakcji chemicznych: rodzaje oddziaływań pomiędzy cząsteczkami, kwasowość i zasadowość związków organicznych, elektrofile i nukleofile, twarde i miękkie kwasy i zasady - klasyfikacja wg Pearsona, równanie Hammetta, rola katalizatora i rozpuszczalnika. Podział rozpuszczalników i parametry polarności. Kataliza przeniesienia fazowego. Reakcje chemo-, regio- i stereoselektywne. Reakcje stereospecyficzne. Mechanizmy i selektywność reakcji organicznych: addycja prosta i sprzężona (addycja 1,2 i addycja 1,4), substytucja elektrofilowa i nukleofilowa, eliminacja, reakcje utlenienia i redukcji. Zabezpieczanie grup funkcyjnych. Analiza retrosyntetyczna. Selektywne tworzenie wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom na przykładzie reakcji metatezy alkenów, kondensacji aldolowej, addycji Michaela, annulacji Robinsona, reakcji sprzęgania z udziałem katalizatorów metaloorganicznych, reakcji pericyklicznych. Zastosowanie związków krzemio- i boroorganicznych w syntezie organicznej. Przykłady wieloetapowych syntez związków organicznych występujących w środowisku naturalnym (syntezy totalne).

Ćwiczenia:

Nauka korzystania z literatury źródłowej; omawianie w blokach tematycznych, przy aktywnym udziale studentów, wybranych typów nowoczesnych reakcji chemicznych, stosowanych w wieloetapowych syntezach, między innymi związków występujących w środowisku naturalnym.

Laboratoria:

- 1) Przeprowadzenie badań literaturowych na temat metod otrzymywania wybranego związku organicznego. Synteza preparatu z zastosowaniem profesjonalnej aparatury i zaawansowanych technik oczyszczania. Przed wykonywaniem preparatu - przypomnienie i aktualizacja zasad BHP obowiązujących w laboratorium chemicznym organicznym.
- 2) 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.

Literatura podstawowa:

1. McMurry J., Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2007.
2. Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P., Chemia organiczna, tom I, II i III, WNT, Warszawa 2009.
3. Mąkosza M., Fedoryński M., Podstawy syntezy organicznej. Reakcje jonowe i rodnikowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
4. Skarżewski J., Wprowadzenie do syntezy organicznej, PWN, Łódź 1999.
5. Buza D., Sas W., Szczeciński P., Chemia organiczna. Kurs podstawowy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.

Literatura uzupełniająca:

1. Willis C., Wills M., Synteza organiczna, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2004.
2. Smith M.B., March J., Advanced Organic Chemistry, Reaction, Mechanism and Structure, J.Wiley & Sons, New Jersey 2007.
3. Vogel A.I., Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa 2006.
4. Przewodnik do nomenklatury związków organicznych, Polskie Towarzystwo Chemiczne, Warszawa 1994.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w ćwiczeniach	15	
3. Udział w laboratoriach	45	
4. Udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem prezentacji na ćwiczenia, syntezy preparatu oraz przygotowaniem studenta do zajęć laboratoryjnych, sprawdzianu podsumowującego oraz do egzaminu	10	
5. Przygotowanie prezentacji	5	
6. Badania literaturowe i przygotowanie sprawozdania po zajęciach laboratoryjnych	6	
7. Przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
8. Przygotowanie do sprawdzianu przeprowadzanego na ćwiczeniach	7	
9. Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie (14 godz. + 3 godz.)	17	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	140	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	103	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	0