

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Podstawy chemii organicznej			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Principles of organic chemistry			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Biotechnologia			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień / stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		CHC013002W			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	30	60		
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,5	1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
Brak					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z terminologią i symboliką chemii organicznej.					
C2 Poznanie zależności pomiędzy budową związków organicznych a ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i aktywnością biologiczną.					
C3 Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat reaktywności związków organicznych.					
C4 Poznanie metod badania struktury i czystości związków organicznych.					
C5 Nauczenie podstawowych technik prowadzenia pracy laboratoryjnej i umiejętności interpretacji wyników.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Student ma wiedzę na temat konstytucji i konfiguracji związków organicznych.

PEK\_W02 Student potrafi zdefiniować podstawowe typy reakcji związków organicznych, zna mechanizmy ich przebiegu i produkty.

PEK\_W03 Student potrafi opisać właściwości fizykochemiczne oraz reaktywność poszczególnych grup związków.

PEK\_W04 Student zna formalizm zapisu struktur, mechanizmów i równań chemicznych.

PEK\_W05 Student zna podstawy teoretyczne metod spektroskopowych badania struktury związków organicznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Student potrafi zapisywać wzory i równania chemiczne, a także tłumaczyć ich mechanizmy.

PEK\_U02 Student umie przewidywać produkty reakcji w zależności od warunków ich prowadzenia.

PEK\_U03 Na podstawie struktury student umie określić właściwości fizykochemiczne związków organicznych.

PEK\_U04 Student potrafi interpretować dane spektroskopowe związków organicznych.

PEK\_U05 Student potrafi planować i wykonywać proste eksperymenty laboratoryjne w zakresie operacji jednostkowych takich jak: krystalizacja, destylacja, ekstrakcja itd.

PEK\_U06 Student umie ocenić czystość produktu wyznaczając podstawowe stałe fizykochemiczne, obliczyć wydajność reakcji i prowadzić dokumentację eksperymentu.

PEK\_U07 Student potrafi przeprowadzić podstawową analizę jakościową substancji organicznej.

PEK\_U08 Student umie przewidzieć zagrożenie i podać sposoby postępowania w pracy ze związkami organicznymi.

## TREŚCI PROGRAMOWE

	Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe. Typy wiązań, hybrydyzacja. Sposoby zapisu wzorów strukturalnych. Izomeria konstytucyjna.	2
Wy2	Izomeria konfiguracyjna. Chiralność. Reguły Cahn-Ingolda-Preloga. Konfiguracja względna i absolutna. Izomery optyczne. Projekcja Fischera.	2
Wy3	Węglowodory nasycone (alkany i cykloalkany). Nomenklatura. Konformacja. Projekcja Newmana. Reakcje rodnikowe – chlorowanie.	2
Wy4	Fluorowcopolochodne. Reakcje substytucji nukleofilowej i eliminacji – mechanizmy. Budowa a trwałość karbokationów. Mezomeria.	2
Wy5	Węglowodory nienasycone. Reakcje addycji elektrofilowej – mechanizmy. Utlenianie alkenów. Stereo- i regioselektywność, stereospecyficzność. Reakcje elektrocykliczne.	2
Wy6	Węglowodory aromatyczne. Pojęcie i warunki aromatyczności. Reakcje substytucji elektrofilowej. Wpływ skierowujący podstawników.	2
Wy7	Metody badania struktury związków organicznych. Spektrometria mas. Spektroskopia UV-Vis i IR. Interpretacja widm.	2
Wy8	Metody badania struktury związków organicznych. Spektroskopia NMR. Interpretacja widm.	2
Wy9	Pochodne tlenowe: alkohole i fenole, etery. Organiczne kwasy i zasady. Substytucja i utlenianie alkoholi.	2
Wy10	Związki karbonylowe: aldehydy i ketony. Reakcje addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Enolizacja. Utlenianie i redukcja.	2
Wy11	Kwasy karboksylowe i ich pochodne. Reakcje substytucji karboksylowego atomu węgla – mechanizm. Kwasy tłuszczowe, lipidy.	2
Wy12	Aminy, rzędowność, zasadowość i nukleofilowość. Diazowanie amin	2

	aromatycznych i sprzęganie. Utlenianie amin. Nitrozwiazki.	
Wy13	Związki heterocykliczne i heteroaromatyczne. Struktura elektronowa i reaktywność. Nukleotydy, kwasy nukleinowe.	2
Wy14	Aminokwasy i peptydy. Punkt izoelektryczny. Wiązanie amidowe. Struktura peptydów i białek.	2
Wy15	Cukry. Formy liniowe i cykliczne. Projekcja Hawortha. Wiązanie glikozydowe.	2
	Suma godzin	30
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Omówienie sposobu prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Pojęcia podstawowe. Sposoby zapisu wzorów strukturalnych. Izomery konstytucyjne. Nomenklatura związków organicznych.	2
Ćw2	Izomery konfiguracyjne. Reguły Cahn-Ingolda-Preloga i określanie konfiguracji absolutnej. Konformery alkanów i cykloalkanów. Rysownie związków w projekcji Fischera i Newmana. Chlorowcowanie alkanów	2
Ćw3	Fluorowc pochodne oraz alkeny. Reakcje substytucji nukleofilowej, eliminacji i addycji – mechanizmy oraz konsekwencje stereochemiczne. Reakcje utleniania alkenów. Węglowodory aromatyczne – struktura elektronowa i kryteria aromatyczności, reguła Hückla. Reakcje substytucji elektrofilowej – wpływ skierowujący podstawników.	2
Ćw4	Kolokwium I. Metody spektroskopowe dla określania struktury związków organicznych. Interpretacja widm masowych i IR.	2
Ćw5	Interpretacja widm $^1\text{H}$ NMR. Przesunięcie chemiczne, sprzężenia spinowo-spinowe, integracja sygnałów. Właściwości i reaktywność alkoholi, fenoli i eterów.	2
Ćw6	Związki karbonylowe i karboksylowe. Reakcje addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Enolizacja. Reakcje substytucji karboksylowego atomu węgla. Utlenianie i redukcja.	2
Ćw7	Kolokwium II. Aminy i ich reaktywność z elektrofilami. Reakcja amin aromatycznych z kwasem azotowym(III), reakcje kationów diazoniowych, sprzęganie. Reakcje otrzymywania i utleniania amin.	2
Ćw8	Kolokwium poprawkowe.	1
	Suma godzin	15
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Ćwiczenia wstępne. Odebranie szafek. Prezentacja szkła laboratoryjnego i zestawów aparatury. Omówienie sposobu prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń, a także prowadzenia dziennika laboratoryjnego. Szkolenie BHP.	4
La2	Acylowanie aniliny, synteza acetanilidu. Ogrzewanie pod chłodnicą zwrotną. Sączenie substancji stałych. Oczyszczanie przez krystalizację. Wyznaczanie temperatury topnienia.	4
La3	Acylowanie alkoholu, synteza estru kwasu octowego. Ekstrakcja, destylacja prosta. Temperatura wrzenia i współczynnik załamania światła cieczy.	4
La4	Nitrowanie acetanilidu, substytucja elektrofilowa. Chromatografia cienkowarstwowa – kontrola reakcji i identyfikacja izomerów.	4
La5	Kwas benzoowy, utlenianie alkoholu benzyłowego. Kolokwium.	4
La6	Sublimacja kwasu benzoowego. Analiza organiczna, próby podstawowe, oznaczanie stałych fizykochemicznych.	4
La7	Analiza organiczna c.d., reakcje charakterystyczne i identyfikacja spektroskopowa związku.	4
La8	Rozliczenie sprzętu i dzienników laboratoryjnych.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. wykład z prezentacją multimedialną N2. rozwiązywanie zadań problemowych N3. wykonanie zadań eksperymentalnych N4. sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01–PEK_W05	egzamin końcowy
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01–PEK_U04	kolokwium cząstkowe (50%)
F2 (ćwiczenia)	PEK_U01–PEK_U04	kolokwium cząstkowe (50%)
F1 (laboratorium)	PEK_U05, PEK_U06, PEK_U08	kolokwium
F2 (laboratorium)	PEK_U04–PEK_U08	ocena przygotowania, wykonania i dokumentowania wyników eksperymentów, sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym
P (wykład) P (ćwiczenia) = F1 + F2 ocena 2,0: 0-50% punktów ocena 3,0: 51-60% punktów ocena 3,5: 61-70% punktów ocena 4,0: 71-80% punktów ocena 4,5: 81-90% punktów ocena 5,0: 91-97% punktów ocena 5,5: 98-100% punktów P (laboratorium) = (F1 + F2)/2 (średnia ocen, przy czym obie składowe muszą być pozytywne)		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] J. McMurry, Chemia organiczna, tom 1-5, PWN, Warszawa, 2017. [2] P. Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2016. [3] A. I. Vogel, Preparatyka organiczna, PWN, WNT, 2018. [4] D. J. Kiemle, R. M. Silverstein, F. X. Webster, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych” PWN, Warszawa, 2019.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] K. Gawrońska, J. Gawroński, K. Kacprzak, M. Kwit, Współczesna synteza organiczna. PWN, Warszawa, 2019. [2] Red. P. Kowalski, Laboratorium chemii organicznej, PWN, WNT, Warszawa, 2018.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Artur Mucha, artur.mucha@pwr.edu.pl		