



Sylabus 2019/2020														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	CHEMIA ORGANICZNA  ORGANIC CHEMISTRY						Grupa szczegółowych efektów kształcenia							
							Kod grupy B	Nazwa grupy FIZYKOCHEMICZNE PODSTAWY FARMACJI						
Wydział	Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
Kierunek studiów	Farmacja													
Specjalności														
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
Forma studiów	X stacjonarne    X niestacjonarne													
Rok studiów	II					Semestr studiów:	X zimowy X letni							
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy    X podstawowy													
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
Jednostka realizująca przedmiot	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
<b>Semestr zimowy:</b>														
	30					60							90	
<b>Semestr letni</b>														
	30					90							125	
<b>Razem w roku:</b>														
	60					150							215	



Cele kształcenia. Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu				
C1. Budowy i właściwości związków organicznych.				
C2. Reaktywności związków organicznych.				
C3. Preparatyki związków organicznych.				
C4. Nomenklatury związków organicznych.				
C5. Związków organicznych występujących w przyrodzie.				
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:				
Numer efektu kształcenia przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych  ** wpisz symbol
<b>W01</b>	<b>B.W17</b>	- zna podział związków węgla i zasady nomenklatury związków organicznych;	<ul style="list-style-type: none"><li>• kolokwia pisemne lub/i ustne</li></ul>	WY, CL, SK
<b>W02</b>	<b>B.W18</b>	- opisuje strukturę związków organicznych w ujęciu teorii orbitali atomowych i molekularnych oraz tłumaczy efekt mezomeryczny i indukcyjny;	<ul style="list-style-type: none"><li>• zaliczenie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</li><li>• egzamin pisemny</li></ul>	
<b>W03</b>	<b>B.W19</b>	- zna typy i mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja);		
<b>W04</b>	<b>B.W20</b>	- zna systematykę związków organicznych według grup funkcyjnych i opisuje właściwości węglowodorów, fluorowcówęglowodorów, związków metaloorganicznych, amin, nitrozwiązków, alkoholi, fenoli, eterów, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, funkcyjnych i szkieletowych pochodnych kwasów karboksylowych, pochodnych kwasu węglowego;		
<b>W05</b>	<b>B.W21</b>	- zna budowę i właściwości związków heterocyklicznych – pięcio- i sześciocłonowych z atomami azotu, tlenu i siarki oraz budowę i właściwości związków pochodzenia naturalnego: alkaloidów, węglowodanów, steroidów, terpenów, lipidów, peptydów i białek;		



<b>W06</b>	<b>B.W22</b>	- zna preparatykę związków organicznych i metody analizy związków organicznych;		
<b>U01</b>	<b>B.U10</b>	- opisuje strukturę i właściwości związków organicznych, wie, jak otrzymywać związki organiczne w skali laboratoryjnej oraz analizować wybrane związki organiczne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwia pisemne lub/i ustne</li> <li>• zaliczenie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</li> <li>• obserwacja pracy studenta w trakcie ćwiczeń oraz ocena wniosków wyciąganych z eksperymentów</li> </ul>	WY, CL, SK
<b>U02</b>	<b>B.U17</b>	- wykorzystuje technologie informacyjne do wyszukiwania potrzebnych informacji oraz do samodzielnego i twórczego rozwiązywania problemów		
<b>K01</b>	<b>B.K2</b>	- wyciąga i formułuje wnioski z własnych pomiarów i obserwacji;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obserwacja bezpośrednia pracy studenta w trakcie ćwiczeń</li> </ul>	CL, SK
<b>K02</b>	<b>B.K3</b>	- posiada umiejętność pracy w zespole.		

\*\* WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM - ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ - praktyki zawodowe; SK - samokształcenie, EL - E-learning.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza: 5

Umiejętności: 5

Kompetencje społeczne: 3

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):**

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	<b>210</b>
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	<b>215</b>
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	<b>425</b>
<b>Punkty ECTS za moduł/przedmiotu</b>	<b>16</b>
Uwagi	

**Treść zajęć:** (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)

**Wykłady:**

**Wykłady prezentowane są w wersji multimedialnej  
ZAGADNIENIA PRZEDSTAWIANE NA WYKŁADACH**

1. Węglowodory alifatyczne: alkany, alkeny, alkiny, cykloalkany jedno- i wielopierścieniowe. Występowanie, właściwości, metody otrzymywania, nomenklatura.
2. Węglowodory aromatyczne: pojęcie aromaticzności, jony aromatyczne, reguła Hückla, reakcje podstawienia elektrofilowego, wpływ podstawników na reakcje podstawienia elektrofilowego. Występowanie, właściwości, metody otrzymywania, nomenklatura.



3. Typy wiązań w związkach organicznych.
4. Fluorowcopochodne, związki nitrowe, kwasy sulfonowe.
5. Alkohole, fenole, etery (nomenklatura, budowa, metody otrzymywania, właściwości).
6. Aldehydy i ketony (alifatyczne i aromatyczne): nomenklatura, budowa, metody otrzymywania, właściwości. Produkty przyłączenia nukleofilowego (acetale, ketale, hydrazony itd.). Nienasycone związki karbonylowe i związki dikarbonylowe, tautomeria keto-enolowa.
7. Aminy (alifatyczne i aromatyczne): budowa amin pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych, IV-rzędowe sole amoniowe, amidy, iminy, imidy, cyjaniany i związki pokrewne. Właściwości, metody otrzymywania, nomenklatura.
8. Związki azowe. Barwniki.
9. Kwasy karboksylowe (alifatyczne i aromatyczne) oraz ich pochodne: estry, bezwodniki, chlorki kwasowe, amidy, nitryle, izonitryle. Fluorowco-, hydrokso- i oksokwasy. Budowa, nomenklatura, otrzymywanie, występowanie.
10. Kwas węglowy i jego pochodne (mocznik, uretany, ureidy)
11. Budowa przestrzenna cząsteczek związków organicznych. Rodzaje izomerii w związkach organicznych: łańcuchowa, położeniowa, izomeria geometryczna (cis-trans, Z-E), izomeria optyczna: konfiguracja względna (D, L) i bezwzględna (R, S).
12. Układy heterocykliczne zawierające atomy: azotu, tlenu i siarki – nasycone, nienasycone i aromatyczne. Układy pięcio- i sześcioczłonowe, układy skondensowane. Diazyny (w tym kwas barbiturowy i zasady pirymidynowe) oraz puryny (w tym ksantyny i zasady purynowe). Reakcje substytucji elektro- i nukleofilowej.
13. Organiczne związki siarki i fosforu, otrzymywanie, właściwości.
14. Związki metaloorganiczne i ich reaktywność.
15. Podstawowe zasady nomenklatury związków organicznych.
16. Węglowodany: podział, zasady projekcji Fischera, struktura łańcuchowa i cykliczna, reakcje, glikozydy, disacharydy i polisacharydy.
17. Aminokwasy, peptydy, białka. Struktura, występowanie w przyrodzie, synteza.
18. Związki naturalne występujące w organizmach roślinnych i zwierzęcych: alkaloidy, steroidy, lipidy, terpeny.
19. Zastosowanie metod spektralnych: UV, IR, NMR, MS w ustalaniu struktury związków organicznych.

### **Ćwiczenia laboratoryjne:**

#### **ĆWICZENIA – PROGRAM (Semestr zimowy III)**

1. Pokaz szkła laboratoryjnego. Montaż podstawowych zestawów laboratoryjnych.
2. Wykonanie czterech (4) ćwiczeń obejmujących różne metody oczyszczania związków organicznych.
3. Wykonanie jednej (1) syntezy prostej związku organicznego.

Lista obowiązujących preparatów dostępna jest na tablicy informacyjnej Katedry.

#### **ĆWICZENIA – PROGRAM (Semestr letni IV)**

1. Wykonanie czterech (4) prostych i jednej (1) wieloetapowej syntezy związku organicznego.
2. Identyfikacja jednego (1) związku organicznego jakościową analizą organiczną za pomocą metod chemicznych (określenie grup funkcyjnych, synteza pochodnych) oraz spektroskopowych.

Lista obowiązujących preparatów dostępna jest na tablicy informacyjnej Katedry.



**Inne:**

*Konsultacje* umożliwiają studentom wyjaśnianie wątpliwości oraz uzyskanie dodatkowych informacji na temat zagadnień z zakresu chemii organicznej.

*Samokształcenie:*

1. Poszerzenie i uzupełnienie zagadnień poruszanych na wykładach.
2. Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych.
3. Poszerzenie i uzupełnienie zagadnień poruszanych na ćwiczeniach laboratoryjnych.
4. Zapoznanie się z literaturą dotyczącą przedmiotu.
5. Rozwój umiejętności opracowania wyników.
6. Przygotowanie się do kolokwiów i egzaminu.

**Literatura podstawowa:** (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

1. J. Mc Murry "Chemia Organiczna" PWN Warszawa 2017 i wcześniejsze
2. R. Morrison, R. Boyd, "Chemia Organiczna", PWN Warszawa 2010
3. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers "Chemia Organiczna", 4 tomy, WNT Warszawa 2010/2011

**Literatura uzupełniająca i inne pomoce:** (nie więcej niż 3 pozycje)

4. R. Silverstein i wsp. „Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych”, PWN Warszawa 2008
5. „PREPARATYKA ORGANICZNA” Skrypt dla studentów Farmacji Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, Praca zbiorowa, UMW Wrocław 2014
6. Mastalerz P., Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2016 i wcześniejsze.
7. A. Vogel „Preparatyka organiczna”, WNT Warszawa 2006

**Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych:**

- Sala wykładowa (rzutnik multimedialny, tablica).
- Sala laboratoryjna (stoły z instalacją wodną, próżniową, elektryczną), dygestoria.
- Podstawowy sprzęt stosowany w laboratorium chemii organicznej (szkło laboratoryjne, suszarki, aparaty do oznaczania temperatury topnienia, wagi, mieszadła magnetyczne, płaszcze grzewcze, lodówka, wytwornica lodu, demineralizator, pojemniki na odpady chemiczne).
- Magazyn odczynników chemicznych.
- Magazyn szkła i sprzętu laboratoryjnego.

**WARUNKI WSTĘPNE:**

Posiada wiadomości z chemii organicznej na poziomie szkoły średniej (egzamin maturalny z chemii, poziom rozszerzony). Zaliczony kurs chemii nieorganicznej, umiejętność pisania reakcji chemicznych oraz wykonywania prostych obliczeń chemicznych.

Przed rozpoczęciem ćwiczeń należy zapoznać się i zaakceptować regulamin pracowni, zasad BHP oraz ppoż. obowiązujących w laboratorium chemicznym. Skutkiem zgody studenta jest odpowiedzialność za miejsce pracy oraz przestrzeganie zasad pracy oraz rygorów obowiązujących w laboratorium chemicznym.

Zapoznanie się z listą preparatów wykonywanych na laboratorium Chemii Organicznej.

Do wykonywania eksperymentu można przystąpić dopiero po teoretycznym przygotowaniu się do niego, wykonaniu wstępnych obliczeń, narysowaniu w zeszycie odpowiedniej aparatury oraz poprawnym jej montażu, napisaniu odpowiedniej reakcji chemicznej oraz potwierdzeniu podpisem przez pracownika naukowo-dydaktycznego lub dydaktycznego Katedry.

**WARUNKI UZYSKANIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń w semestrach III i IV, zaliczenie wszystkich kolokwiów oraz zdanie egzaminu teoretycznego.

**WARUNKI ZALICZENIA SEMESTRU ZIMOWEGO III**

Warunkiem zaliczenia jest:

1. Obecność i aktywny udział w ćwiczeniach.
2. Poprawne wykonanie czterech (4) zadań dotyczących różnych technik oczyszczania związków organicznych oraz wykonanie jednej (1) syntezy prostej związku organicznego. Tematy zadań praktycznych oraz szczegółowe warunki ich zaliczenia są przedstawione w regulaminie pracowni.
3. Rozliczenie się z pobranego indywidualnie szkła i sprzętu laboratoryjnego.



## WARUNKI ZALICZENIA SEMESTRU LETNIEGO IV

Warunkiem zaliczenia jest:

1. Obecność i aktywny udział w ćwiczeniach.
2. Poprawne wykonanie pięciu (5) syntez związków organicznych (cztery syntez proste i jedna wieloetapowa) oraz identyfikacja jednego (1) związku organicznego metodami klasycznymi (określenie grup funkcyjnych, synteza pochodnych krystalicznych) oraz spektroskopowymi. Tematy zadań praktycznych oraz szczegółowe warunki ich zaliczenia są przedstawiona w regulaminie pracowni.
3. Rozliczenie się z pobranego indywidualnie szkła i sprzętu laboratoryjnego.
4. Zaliczenie wszystkich kolokwii przewidzianych w programie przedmiotu Chemia Organiczna:

**1.** Kolokwium z technik i metod oczyszczania związków organicznych obejmuje znajomość zasad montażu podstawowych zestawów laboratoryjnych oraz metod oczyszczania substancji organicznych (destylacja prosta, frakcyjna, z parą wodną, pod zmniejszonym ciśnieniem, ekstrakcja, krystalizacja z rozpuszczalników palnych i niepalnych).

**2.** Kolokwium z zakresu preparatyki związków organicznych obejmuje metody syntezy związków organicznych metodami laboratoryjnymi, metody syntezy związków heterocyklicznych oraz znajomość mechanizmów najważniejszych reakcji organicznych, nomenklaturę związków organicznych, zasady nazewnictwa związków organicznych w oparciu o zalecenia IUPAC, podstawowe typy reakcji w chemii organicznej: nitrowanie, sulfonowanie, chlorowcowanie, reakcja Friedla – Craftsa, estryfikacja, hydroliza, synteza eterów, diazowanie i przemiany soli diazoniowych, redukcja, utlenianie, eliminacja, addycja, reakcje kondensacji.

**3.** Kolokwium z zakresu analizy spektroskopowej związków organicznych obejmuje znajomość zasad przeprowadzania analizy elementarnej umożliwiającej wyprowadzenie wzoru rzeczywistego związku oraz metod analizy spektralnej IR, UV, NMR, MS wykorzystywanych do identyfikacji związków organicznych.

**4.** Kolokwium z zakresu analizy klasycznej związków organicznych obejmuje znajomość zasad określania grup rozpuszczalności związków organicznych, wykrywania i określania charakterystyk grup funkcyjnych oraz metod identyfikacji nieznanej substancji organicznej za pomocą prostych reakcji chemicznych i syntezy odpowiednich pochodnych.

Kolokwium z technik i metod oczyszczania związków organicznych **1**, kolokwium z zakresu preparatyki związków organicznych **2**, kolokwium z zakresu analizy spektroskopowej związków organicznych **3** oraz kolokwium z zakresu analizy klasycznej związków organicznych **4** jest przeprowadzane w I i II terminie przez opiekunów grup pisemnie i/lub ustnie.

Warunkiem zaliczenia kolokwii **1-4** jest udzielenie poprawnych odpowiedzi na przynajmniej 60% pytań (zagadnień). Liczba pytań (zagadnień) do 10. Czas trwania każdego kolokwium nie powinien przekroczyć 120 minut.

W przypadku niezaliczenia któregokolwiek z kolokwii **1-4** przewidzianych w programie z przedmiotu Chemia Organiczna student ma prawo do zdawania kolokwium dopuszczającego z zakresu całości materiału objętego programem Chemii Organicznej (materiał wykładowy i ćwiczeniowy) zgodnie z Regulaminem Studiów UMW we Wrocławiu obowiązującym w danym roku akademickim.

Warunkiem przystąpienia studenta do egzaminu jest zaliczenie semestrów III i IV w tym zdanie wszystkich kolokwii przewidzianych w programie przedmiotu Chemia Organiczna.

Warunkiem zaliczenia egzaminu z chemii organicznej jest otrzymanie oceny pozytywnej. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej, sprawdza wiedzę teoretyczną z materiału ćwiczeniowego i wykładowego. Egzamin składa się z 5 pytań. Czas trwania egzaminu wynosi 150 min. Uzyskanie oceny pozytywnej wymaga udzielenia poprawnych odpowiedzi na przynajmniej 60% pytań.





Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem)
Bardzo dobra (5,0)	Student posiada ugruntowaną wiedzę z teoretycznych podstaw chemii organicznej, bezbłędnie posługuje się terminologią chemiczną proporcjonalnie do stopnia edukacji. Bezbłędnie rozpoznaje i rysuje wzory związków wymaganych programem oraz umie je nazwać wykorzystując nomenklaturę chemiczną. Bezbłędnie potrafi przeprowadzić bieg analizy jakościowej związku organicznego, określić występujące grupy funkcyjne i napisać reakcje wskazujące na ich obecność. Bezbłędnie opisuje mechanizmy reakcji i prawidłowo wyciąga wnioski i kompiluje zdobyte wiadomości w celu rozwiązania problemu, wykorzystując, również wiedzę z obszaru chemii ogólnej. Odpowiada logicznie, prawidłowo i wyczerpująco na zadane pytania.
Ponad dobra (4,5)	Jak wyżej z niewielkimi potknięciami
Dobra (4,0)	Student posiada ugruntowaną wiedzę z teoretycznych podstaw chemii organicznej, dobrze posługuje się terminologią chemiczną proporcjonalnie do stopnia edukacji. Rozpoznaje i rysuje wzory związków wymaganych programem oraz umie je nazwać wykorzystując nomenklaturę chemiczną. Potrafi przeprowadzić bieg analizy jakościowej związku organicznego, określić występujące grupy funkcyjne i napisać reakcje wskazujące na ich obecność. Opisuje mechanizmy reakcji, prawidłowo wyciąga wnioski i kompiluje zdobyte wiadomości w celu rozwiązania problemu. Odpowiada logicznie i prawidłowo, choć popełnia błędy przy mniej istotnych zagadnieniach. Udziela prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania.
Dość dobra (3,5)	Student posiada ograniczoną wiedzę z teoretycznych podstaw chemii organicznej, posługuje się terminologią chemiczną proporcjonalnie do stopnia edukacji. Rozpoznaje i rysuje wzory związków wymaganych programem. Student w małym stopniu potrafi zinterpretować podstawy chemii organicznej czy zastosować do rozwiązania zagadnień z wymaganego zakresu. Udziela odpowiedzi prawidłowych lecz niepełnych.
Dostateczna (3,0)	Student zna podstawy z chemii organicznej ale nie potrafi ich zinterpretować czy zastosować do rozwiązania zagadnień z wymaganego zakresu. Udziela odpowiedzi mało wyczerpujących.



**Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email**

Katedra i Zakład Chemii Organicznej  
Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej  
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
ul. Borowska 211 A  
50-556 Wrocław  
Tel. 71 784 03 40  
e-mail: [marcin.maczynski@umed.wroc.pl](mailto:marcin.maczynski@umed.wroc.pl)

**Koordinator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email**

p.o. Kierownik Katedry i Zakładu Chemii Organicznej: dr hab. n. farm. Marcin Mączyński

**Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć .**

1. dr hab. Mączyński Marcin, nauczyciel akademicki, wykłady, ćwiczenia laboratoryjne
2. dr Mastalarz Henryk, nauczyciel akademicki, wykłady, ćwiczenia laboratoryjne
3. dr Regiec Andrzej, nauczyciel akademicki, wykłady, ćwiczenia laboratoryjne
4. dr inż. Tylińska Beata, nauczyciel akademicki, wykłady, ćwiczenia laboratoryjne
5. dr Stolarczyk Marcin, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne
6. mgr Drozd-Szczygieł Ewa, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne
7. mgr Sochacka-Ćwikła Aleksandra, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne
8. mgr Bąchor Urszula, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

**Data opracowania sylabusu**

2019-06-28

**Sylabus opracował**

Dr hab. Marcin Mączyński  
Dr Henryk Mastalarz  
Dr Andrzej Regiec

**Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia**

.....

**Podpis Dziekana właściwego wydziału**

.....