



**Sylabus 2018/2019**

**Opis przedmiotu kształcenia**

<b>Nazwa modułu/przedmiotu</b>	<b>CHEMIA ORGANICZNA</b>  <b>ORGANIC CHEMISTRY</b>		<b>Grupa szczegółowych efektów kształcenia</b>											
		<b>Kod grupy</b> <b>B</b>	<b>Nazwa grupy</b> <b>FIZYKOCHEMICZNE</b> <b>PODSTAWY FARMACJI</b>											
<b>Wydział</b>	Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
<b>Kierunek studiów</b>	Farmacja													
<b>Specjalności</b>														
<b>Poziom studiów</b>	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
<b>Forma studiów</b>	X stacjonarne    X niestacjonarne													
<b>Rok studiów</b>	<b>II</b>		<b>Semestr studiów:</b>	X zimowy X letni										
<b>Typ przedmiotu</b>	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<input type="checkbox"/> kierunkowy    X podstawowy													
<b>Język wykładowy</b>	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na <b>X</b>														
<b>Liczba godzin</b>														
<b>Forma kształcenia</b>														
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	

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
Działek Wydział Farmaceutyczny  
z Oddziałem Analityki Medycznej

02-10-2018

L. dz. ....



**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;	• kolokwia pisemne lub/i ustne	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;	• zaliczenie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	
<b>W03</b>	<b>B.W19</b>	- zna typy i mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja);	• egzamin pisemny	
<b>W04</b>	<b>B.W20</b>	- zna systematykę związków organicznych według grup funkcyjnych i opisuje właściwości węglowodorów, fluorowców węglowodorów, 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 sześcioczłonowych 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> </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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja pracy studenta w trakcie ćwiczeń oraz ocena wniosków wyciąganych z eksperymentów</li> </ul>	
<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/przedmiot</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

1. Węglowodory alifatyczne: alkany, alkeny, alkiny, cykloalkany jedno- i wielopierścieniowe. Występowanie, właściwości, metody otrzymywania, nomenklatura.
2. Węglowodory aromatyczne: pojęcie aromatyczności, 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. Fluorowcopolchodne, 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, cyjaniiny 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, nityle, izonityle. Fluorowco-, hydrokso- i oksokwasy. Budowa, nomenklatura, otrzymywanie, występowanie.
10. Kwas węglowy i jego pochodne (moczni, 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)

1. Regulamin pracowni, przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium, zasady udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Pokaz szkła laboratoryjnego. Montaż podstawowych zestawów laboratoryjnych.
2. Nomenklatura związków organicznych, zasady nazewnictwa związków organicznych w oparciu o zalecenia IUPAC.
3. Podstawowe techniki laboratoryjne stosowane w chemii organicznej: destylacja prosta, frakcyjna, z parą wodną, pod zmniejszonym ciśnieniem, ekstrakcja, krystalizacja z rozpuszczalników palnych i niepalnych.
4. Podstawowe typy reakcji w chemii organicznej: nitrowanie, sulfonowanie, chlorowanie, reakcja Friedla – Craftsa, estryfikacja, hydroliza, synteza eterów, diazowanie i przemiany soli diazoniowych, redukcja, utlenianie, eliminacja, addycja, reakcje kondensacji.
5. Wykonanie czterech ćwiczeń wstępnych obejmujących różne metody oczyszczania związków organicznych.
6. Kolokwium z technik i metod oczyszczania związków organicznych 1 oraz z zakresu preparatyki związków organicznych 2.  
Kolokwium z technik i metod oczyszczania związków organicznych 1 obejmuje znajomość zasad montażu podstawowych zestawów laboratoryjnych oraz metod oczyszczania substancji organicznych.



Kolokwium z zakresu preparatyki związków organicznych 2 obejmuje metody syntezy związków organicznych metodami laboratoryjnymi, metody syntezy związków heterocyklicznych oraz znajomość mechanizmów najważniejszych reakcji organicznych.

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

1. Wykonanie trzech syntez prostych i jednej złożonej związku organicznego.
2. Klasyczna jakościowa analiza związków organicznych. Identyfikacja dwóch nieznanymi związków organicznych metodami chemicznymi (określenie grup funkcyjnych, synteza pochodnych) oraz metodami spektralnymi.
3. Kolokwium z zakresu analizy spektralnej związków organicznych 3 oraz z zakresu analizy klasycznej związków organicznych 4.

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

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

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

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

1. J. Mc Murry "Chemia Organiczna" PWN Warszawa 2017 r. i wcześniejsze
2. R. Morrison, R. Boyd, "Chemia Organiczna", PWN Warszawa 2010 r.
3. A. Vogel „Preparatyka organiczna”, WNT Warszawa 2006 r.

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

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

**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).

**Warunki wstępne:**

Posiada wiadomości z chemii organicznej na poziomie szkoły średniej (egzamin maturalny z chemii, poziom rozszerzony)

### **WARUNKI UZYSKANIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

#### **WARUNKI ZALICZENIA SEMESTRU ZIMOWEGO**

Warunkiem zaliczenia jest wykonanie czterech zadań dotyczących różnych technik oczyszczania związków organicznych.

#### **WARUNKI ZALICZENIA SEMESTRU LETNIEGO**

Warunkiem zaliczenia jest wykonanie czterech syntez związków organicznych (trzy syntez proste i jedna złożona) oraz identyfikacja dwóch nieznanymi związków organicznych metodami klasycznymi (określenie grup funkcyjnych, synteza pochodnych krystalicznych) oraz spektralnymi (interpretacja widm IR, MS oraz NMR).



Zaliczenie wszystkich kolokwium przewidzianych w programie przedmiotu Chemia Organiczna:

Kolokwium z technik i metod oczyszczania związków organicznych 1, kolokwium z zakresu preparatyki związków organicznych 2, kolokwium z zakresu analizy spektralnej 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 kolokwium 1-4 jest udzielenie przynajmniej 60% poprawnych odpowiedzi.

Liczba pytań od 3 do 10. Czas trwania każdego kolokwium od 60 do 120 minut.

W przypadku niezaliczenia któregoś z kolokwium 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 UM we Wrocławiu obowiązującym w danym roku akademickim.

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 w formie otwartej. Czas trwania egzaminu 150 min. Uzyskanie oceny pozytywnej wymaga udzielenia przynajmniej 60% poprawnych odpowiedzi.

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)

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

p.o. Kierownik Katedry i Zakładu Chemii Organicznej: dr 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 Mączyński Marcin, nauczyciel akademicki, wykłady, ćwiczenia laboratoryjne
2. dr Mastalarz Henryk, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne
3. dr Regiec Andrzej, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne
4. dr inż. Tylińska Beata, nauczyciel akademicki, 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
9. mgr Szlukier Mikołaj, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

**Data opracowania sylabusu**

2018-10-01 r.

**Sylabus opracował**

Dr Marcin Mączyński  
Dr Henryk Mastalarz  
Dr Andrzej Regiec

**Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia**

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
KATEDRA I ZAKŁAD CHEMII ORGANICZNEJ

adiunkt

dr Marcin Mączyński

**Podpis Dziekana właściwego wydziału**