



**SYLABUS ZAJĘĆ**

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa ZAJĘĆ: CHEMIA ORGANICZNA** | |
| Rodzaj ZAJĘĆ | Obowiązkowy |
| Wydział PUM | Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej |
| Kierunek studiów | Farmacja |
| Specjalność | - |
| Poziom studiów | jednolite magisterskie |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok studiów /semestr studiów | rok II, semestr III i IV |
| Liczba przypisanych punktów ECTS | 15 |
| Formy prowadzenia zajęć  (liczba godzin) | wykłady: 36 h, seminaria: 24 h, ćwiczenia: 100 h |
| Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się [[1]](#footnote-1) | ☐zaliczenie na ocenę:  ☐ opisowe  ☐ testowe  ☐ praktyczne  ☐ ustne  ☐ zaliczenie bez oceny  ☒ egzamin końcowy:  ☐ opisowy  ☒ testowy  ☐ praktyczny  ☐ ustny |
| Kierownik jednostki | Prof. dr hab. Izabela Gutowska  [gutowska@pum.edu.pl](mailto:gutowska@pum.edu.pl) |
| Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot | dr n. med. Wojciech Żwierełło  wojciech.zwierello@pum.edu.pl |
| Nazwa i dane kontaktowe jednostki | Zakład Chemii Medycznej [chemia@pum.edu.pl](mailto:chemia@pum.edu.pl) ; tel. 914661644 |
| Strona internetowa jednostki | <https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-medycyny-i-stomatologii/katedra-biochemii-i-chemii-medycznej/zaklad-chemii-medycznej> |
| Język prowadzenia zajęć | polski |

**Informacje szczegółowe**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cele zajęć | | Celem nauczania przedmiotu „Chemia organiczna” jest uzyskanie wiedzy o strukturze, izomerii, właściwościach  i nomenklaturze związków organicznych w zakresie rozumienia reakcji zachodzących w żywych organizmach. Przyswojenie wiedzy o specyfice reakcji związków organicznych w preparatyce i syntezie organicznej pozwoli na wykorzystanie jej w dalszym nauczaniu biochemii, chemii leków czy technologii chemicznej środków leczniczych.  Zdobyta przez studenta wiedza obejmuje budowę, właściwości i nomenklaturę głównych grup związków organicznych, klasyfikację i mechanizmy reakcji addycji, substytucji, eliminacji i przegrupowania. Pozwala poszerzyć  i ugruntować wiadomości o związkach organicznych mających znaczenie biologiczne (m.in. cukry, białka, lipidy proste i złożone).  Student ma możliwość praktycznego zastosowania technik pracy laboratoryjnej z zakresu preparatyki i klasycznej syntezy związków organicznych oraz nabycie umiejętności w zakresie izolacji, oczyszczania i identyfikacji produktów reakcji organicznej.  Podczas zajęć praktycznych szczególny nacisk będzie kładziony na kształcenie postaw bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. |
| Wymagania wstępne w zakresie | Wiedzy | Posiadanie wiedzy z zakresu:  - chemii organicznej na poziomie szkoły średniej (matura z chemii; poziom rozszerzony) oraz  - chemii ogólnej - uzyskanej podczas zajęć przeprowadzonych na  I roku studiów. |
| Umiejętności | Umiejętność samodzielnej nauki w sposób ukierunkowany. |
| Kompetencji społecznych | Zdolność do efektywnej pracy w zespole oraz posiadanie nawyku samokształcenia. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ** | | | |
| **lp. efektu uczenia się** | **Student, który zaliczył ZAJĘCIA**  **wie/umie/potrafi:** | **SYMBOL**  **(odniesienie do)**  **efektów uczenia się dla kierunku** | **Sposób weryfikacji efektów**  **uczenia się\*** |
| W01 | zna klasyfikację organicznych związków węgla i zasady nomenklatury związków organicznych | B.W17. | -wejściówki - raport z ćwiczeń  z dyskusją wyników  -kolokwia  -egzamin |
| W02 | zna strukturę związków organicznych w ujęciu teorii orbitali  atomowych i molekularnych | B.W18. |
| W03 | zna rodzaje izomerii oraz grupy funkcyjne i klasy związków organicznych | B.W18. |
| W04 | zna typy i mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja, przegrupowanie) | B.W19. |
| W05 | zna systematykę związków organicznych według grup funkcyjnych oraz właściwości węglowodorów, fluorowcopochodnych, związków metaloorganicznych, amin, nitrozwiązków, alkoholi, fenoli, eterów, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, funkcyjnych i szkieletowych pochodnych kwasów karboksylowych, pochodnych kwasu węglowego | B.W20. |
| W06 | zna budowę, właściwości i strukturę związków heterocyklicznych pięcio- i sześcioczłonowych z atomami azotu, tlenu i siarki | B.W21. |
| W07 | zna budowę i właściwości związków pochodzenia naturalnego: alkaloidów, węglowodanów, lipidów, peptydów  i białek | B.W21. |
| W08 | rozumie preparatykę związków organicznych i metody analizy związków organicznych | B.W13 |
| W09 | zna budowę, właściwości i sposoby otrzymywania polimerów stosowanych w technologii farmaceutycznej | B.W22. |
| W10 | zna podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych i  chromatograficznych oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach | B.W12. |
| U01 | wykonuje analizy jakościowe związków organicznych metodami klasycznymi | B.U7., B.U10. | - ocenianie ciągłe na ćwiczeniach laboratoryjnych i seminariach  -wejściówki  -kolokwia  -egzamin |
| U02 | analizuje strukturę związków  pochodzenia naturalnego wpływającą na aktywność biologiczną | B.U10. |
| U03 | rysuje wzory związków organicznych i określa hybrydyzację atomów w związkach organicznych, posiada umiejętność powiązania właściwości fizykochemicznych związków organicznych z momentem dipolowym | B.U10. |
| U04 | określa rodzaj izomerii w związkach organicznych, identyfikuje grupy funkcyjne i klasyfikuje związki organiczne, opisuje strukturę i właściwości związków organicznych | B.U10. |
| U05 | potrafi planować i wykonywać syntezę związków organicznych w skali laboratoryjnej | B.U10. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć** | | | | | | | | |
| **lp. efektu uczenia się** | **Efekty uczenia się** | **Forma zajęć** | | | | | | |
| **Wykład** | **Seminarium** | **Ćwiczenia** | **Ćwiczenia kliniczne** | **Symulacje** | **E-learning** | **Inne formy** |
| W01 | B.W17. | X | X | X |  |  |  |  |
| W02, W03 | B.W18. | X | X |  |  |  |  |  |
| W04 | B.W19. | X | X | X |  |  |  |  |
| W05 | B.W20. | X | X | X |  |  |  |  |
| W06, W07 | B.W21. | X | X | X |  |  |  |  |
| W08 | B.W13 | X |  |  |  |  |  |  |
| W09 | B.W22. | X | X | X |  |  |  |  |
| W10 | B.W12. |  | X | X |  |  |  |  |
| U01 | B.U7. |  | X | X |  |  |  |  |
| U01, U02, U03, U04, U05 | B.U10. |  | X | X |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH** | | | |
| **lp. treści programowej** | **Treści programowe** | **Liczba godzin** | **Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ** |
| **Semestr zimowy** | | | |
| **Wykłady** | | | |
| TK01 | Atom węgla, hybrydyzacja, wiązania, teoria kwasów  i zasad. | 2 | W01, W02 |
| TK02 | Alkany, cykloalkany. | 2 | W01, W02, W03 |
| TK03 | Alkeny i alkiny – struktura i reaktywność. | 2 | W01, W02, W03 |
| TK04 | Benzen i aromatyczność. | 2 | W01, W02, W03 |
| TK05 | Halogenki alkilów (cz. I). | 2 | W01, W02, W03, W04 |
| TK06 | Halogenki alkilów (cz. II). | 2 | W01, W02, W03, W04 |
| TK07 | Alkohole i fenole. | 2 | W01, W02, W03, W04, W06 |
| TK08 | Związki zawierające grupę karbonylową (cz. I). | 2 | W01, W02, W03, W04, W05 |
| TK09 | Związki zawierające grupę karbonylową (cz. II). | 2 | W01, W02, W03, W04, W05 |
| **Seminaria** | | | |
| TK01 | Mechanizmy reakcji chemicznych (cz. I). | 2 | W01, W02, W03, W04, W05 |
| TK02 | Mechanizmy reakcji chemicznych (cz. II). | 2 | W01, W02, W03, W04, W05 |
| TK03 | Stereochemia- zadania problemowe. | 2 | W02, W03, U04 |
| TK04 | Mechanizmy reakcji chemicznych - zadania problemowe. | 2 | W02, W03, W04, U04 |
| TK05 | Związki zawierające grupę karbonylową - zadania problemowe (cz. I). | 2 | W05, U03, U04 |
| TK06 | Związki zawierające grupę karbonylową - zadania problemowe (cz. II). | 2 | W05, U03, U04 |
| **Ćwiczenia** | | | |
| TK01 | Destylacja prosta - oczyszczanie i odwadnianie acetonu lub bezwodnego alkoholu. | 4 | U01 |
| TK02 | Destylacja frakcyjna pod ciśnieniem atmosferycznym. | 4 | U01 |
| TK03 | Technika ekstrakcji związków organicznych. | 4 | W08, U02 |
| TK04 | Krystalizacja wybranych związków organicznych z wody i rozpuszczalnika niewodnego. | 4 | W05, W06, W08, U01, U02 |
| TK05 | Oznaczanie temperatury topnienia i wrzenia wybranych związków organicznych. | 4 | W06, W07, U01 |
| TK07 | Izolacja kofeiny z herbaty. | 4 | W06, W08, U01, U02, U05 |
| TK08 | Izolacja kwasu cytrynowego z cytryny. | 4 | W05, W08, U01, U02, U05 |
| TK08 | Destylacja z parą wodną. | 4 | W07, W08, U01, U02 |
| TK09 | Izolacja R-(+)-limonenu. | 4 | W07, W08, U01, U02 |
| TK10 | Chromatografia związków organicznych. | 4 | W05, W06, W07, W08, W10, U01, U02 |
| TK11 | Otrzymywanie kwasu acetylosalicylowego. | 4 | W04, W05, W08, U01, U02, U05 |
| TK12 | Otrzymywanie aldehydu *m*-nitrobenzoesowego. | 4 | W04, W05, W08, U01, U02 |
| **Semestr letni** | | | |
| **Wykłady** | | | |
| TK01 | Związki zawierające grupę karbonylową - zadania problemowe (cz. III). | 2 | W01, W02, W03, W04, W05 |
| TK02 | Związki zawierające grupę karbonylową - zadania problemowe (cz. IV). | 2 | W01, W02, W03, W04, W05 |
| TK03 | Aminy alifatyczne. | 2 | W04, W05 |
| TK04 | Aminy aromatyczne, aminokwasy, peptydy. | 2 | W04, W05, W06, W07 |
| TK05 | Węglowodany. | 2 | W03, W05, W07 |
| TK06 | Związki heterocykliczne o znaczeniu biologicznym. | 2 | W06, W07 |
| TK07 | Lipidy. | 2 | W07 |
| TK08 | Etery i związki siarki. | 2 | W05, W06 |
| TK09 | Syntetyczne polimery i epoksydy. | 2 | W05, W09 |
| **Seminaria** | | | |
| TK01 | Związki zawierające grupę karbonylową - zadania problemowe (cz. III). | 2 | W05, U03, U04 |
| TK02 | Aminy, aminokwasy, peptydy – zadania problemowe. | 2 | W07, U03 |
| TK03 | Węglowodany – zadania problemowe. | 2 | W03, W07, U03, U04 |
| TK04 | Związki heterocykliczne, lipidy – zadania problemowe. | 2 | W03, W06, W07, U03, U04 |
| TK05 | Określenie struktury cząsteczki – spektroskopowe metody badań. | 2 | W03, W10 |
| TK06 | Spektroskopowe metody badań - zadania problemowe. | 2 | W03, W10, U02, U04 |
| **Ćwiczenia** | | | |
| TK01 | Preparat II-etapowy. ETAP I - otrzymywanie trimirystyny. | 4 | W08, U02, U05 |
| TK02 | Preprat II-etapowy. ETAP II - synteza kwasu mirystynowego z trimirystyny. | 4 | W08, U02, U05 |
| TK03 | Otrzymywanie olejku kokosowego. | 4 | W07, W08, U02, U05 |
| TK04 | Synteza mydła. | 4 | W07, W08, U02, U05 |
| TK05 | Otrzymywanie Sudanu I. | 4 | W07, W08, U02, U05 |
| TK06 | Synteza oranżu metylowego. | 4 | W07, W08, U02, U05 |
| TK07 | Analiza jakościowa podstawowych związków organicznych (alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów i kwasów karboksylowych). | 4 | W05, W08, U01, U02 |
| TK08 | Otrzymywanie acetyloglicyny. Analiza jakościowa aminokwasów. | 4 | W07, W08, U01, U02, U05 |
| TK09 | Analiza jakościowa cukrów. | 4 | W05, W07, W08, U01, U02, U05 |
| TK10 | Otrzymywanie laktozy. | 4 | W07, W08, U01, U02, U05 |
| TK11 | Otrzymywanie octanu n-butylu (cz. I). | 4 | W05, W08, U01, U02, U05 |
| TK12 | Otrzymywanie octanu n-butylu (cz. II). | 4 | W05, W08, U01, U02, U05 |
| TK13 | Sublimacja wybranych związków organicznych. | 4 | W01, U01 |

|  |
| --- |
| **Zalecana literatura:** |
| Literatura podstawowa |
| 1. McMurry J. Chemia organiczna, tom: 1-5. PWN, Warszawa, 2017. |
| 2. Vogel A.I. Preparatyka organiczna. WNT, Warszawa, 2006 |
| Literatura uzupełniająca |
| 1. Morrison Robert T., Boyd Robert N. Chemia Organiczna tom 1-2 + tom „Rozwiązywanie problemów”. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010. |
| 2. Buza D., Ćwil A. Zadania z chemii organicznej z rozwiązaniami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nakład pracy studenta** | |
| Forma nakładu pracy studenta  (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.) | Obciążenie studenta [h] | |
| W ocenie (opinii) nauczyciela | |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem | 160 | |
| Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium | 40 | |
| Czytanie wskazanej literatury | 20 | |
| Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp. | 30 | |
| Przygotowanie do kolokwium/kartkówki | 100 | |
| Przygotowanie do egzaminu | 100 | |
| Inne ….. | 10 | |
| Sumaryczne obciążenie pracy studenta | 460 | |
| Punkty ECTS | 15 |
| **Uwagi** | |
|  | |

\*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

EP – egzamin pisemny

EU – egzamin ustny

ET – egzamin testowy

EPR – egzamin praktyczny

K – kolokwium

R – referat

S – sprawdzenie umiejętności praktycznych

RZĆ – raport z ćwiczeń z dyskusją wyników

O – ocena aktywności i postawy studenta

SL – sprawozdanie laboratoryjne

SP – studium przypadku

PS – ocena umiejętności pracy samodzielnej

W – kartkówka przed rozpoczęciem zajęć

PM – prezentacja multimedialna

i inne

1. zaznaczyć odpowiednio, zmieniając **☐** na **☒** [↑](#footnote-ref-1)