


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


|  |                    |  |                           |
|--|--------------------|--|---------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu</b>  |                    | <b>Kod ECTS</b>  |                           |
| Chemia organiczna  |                    | 7.2.0475   |                           |
| <b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>   |                    |  |                           |
| Katedra Chemii Organicznej   |                    |  |                           |
| <b>Studia</b>  |                    |  |                           |
| <b>wydział</b>   | <b>kierunek</b>    | <b>poziom</b>  | <b>pierwszego stopnia</b> |
| Wydział Chemii   | Ochrona środowiska | forma  | stacjonarne               |
|  |                    | moduł  | wszystkie                 |
|  |                    | specjalnościowy  | wszystkie                 |
|  |                    | specjalizacja  | wszystkie                 |
| <b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>  |                    |  |                           |
| dr hab. Beata Liberek, profesor uczelni; dr Daria Grzywacz; dr Justyna Samaszko-Fiertek  |                    |  |                           |
| <b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>  |                    | <b>Liczba punktów ECTS</b>   |                           |
| <b>Formy zajęć</b>   |                    | 6  |                           |
| Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne   |                    | zajęcia - 75 godz.   |                           |
| <b>Sposób realizacji zajęć</b>   |                    | konsultacje 10 godz.   |                           |
| zajęcia w sali dydaktycznej  |                    | praca własna studenta - 65 godz.   |                           |
| <b>Liczba godzin</b>   |                    | RAZEM: 150 godz. - 6 pkt. ECTS   |                           |
| Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz.   |                    |  |                           |
| <b>Termin realizacji przedmiotu</b>  |                    |  |                           |
| 2024/2025 zimowy   |                    |  |                           |
| <b>Status przedmiotu</b>   |                    | <b>Język wykładowy</b>   |                           |
| obowiązkowy  |                    | polski   |                           |
| <b>Metody dydaktyczne</b>  |                    | <b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>  |                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul> |                    | <b>Sposób zaliczenia</b>   |                           |
|  |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>   |                           |
|  |                    | <b>Formy zaliczenia</b>  |                           |
|  |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> </ul> |                           |
|  |                    | <b>Podstawowe kryteria oceny</b>   |                           |

Wykład:

Wymagany jest pozytywny wynik (> 51%) z egzaminu, na które składa się około 10 pytań, sprawdzających wiedzę z materiału przerobionego na wykładzie. Procentowy wynik egzaminu przekłada się na ocenę końcową w sposób wskazany w obowiązującym „Regulaminie Studiów UG”.

Ćwiczenia audytoryjne:

Wymagany jest pozytywny wynik (> 51%) z kolokwium, na które składa się około 5 pytań, sprawdzających wiedzę z materiału przerobionego na ćwiczeniach. Procentowy wynik kolokwium przekłada się na ocenę końcową w sposób wskazany w obowiązującym „Regulaminie Studiów UG”.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Identyfikacja związków organicznych techniką TLC.
- Wykonanie syntezy dwóch preparatów.
- Kolokwia: wejściowe i z wykonywanych preparatów. Wymagany jest pozytywny wynik (> 51%) z kolokwium. Procentowy wynik kolokwium przekłada się na ocenę w sposób wskazany w obowiązującym „Regulaminie Studiów UG”.
- Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru. Ocena jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych.

**Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się**

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Podczas prac pisemnych, student rozróżnia i opisuje budowę i właściwości grup związków organicznych (K\_OŚI\_W01, K\_OŚI\_W13)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

W ramach kolokwium i obserwacji pracy studenta weryfikowana będzie umiejętność rozwiązywania problemów chemii organicznej, wykonywania eksperymentów i pomiarów, analizy i opisu zjawisk. (K\_OŚI\_U02; K\_OŚI\_U09; K\_OŚI\_U11)

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

W ramach kolokwium student będzie identyfikował poziom swojej wiedzy i ją aktualizował; Obserwacja pracy studenta umożliwi weryfikację jego odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy. (K\_OŚI\_K04; K\_OŚI\_K05)

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

Zaliczony kurs chemii ogólnej.

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw chemii ogólnej.

**Cele kształcenia**

Zdobycie wiedzy o typowych grupach związków organicznych, ich budowie, nomenklaturze, właściwościach fizycznych i charakterystycznych reakcjach; poznanie typów reakcji organicznych i wybranych mechanizmów; zaznajomienie studentów z problemami izomerii, w szczególności stereoizomerii. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci zapoznają się z pracą laboratoryjną poprzez wykonanie analizy TLC oraz syntezę dwóch preparatów organicznych tematycznie związanych z programem wykładów; ćwiczenia mają na celu wyrobienie umiejętności samodzielnego prowadzenia eksperymentów i rozwiązywania problemów.

**Treści programowe**

**A. Problematyka wykładu:** Orbitale atomowe; Hybrydyzacja; Wiązania chemiczne; Moment dipolowy; Efekt indukcyjny; Struktury Lewisa; Ładunek formalny; Efekt mezomeryczny; Oddziaływania międzycząsteczkowe; Kwasowość i zasadowość: teorie, szacowanie kwasowości; Pojęcie nukleofila i elektrofila; Typy reakcji organicznych; Termodynamika i kinetyka reakcji chemicznych; Alkany: budowa, nomenklatura, temperatury wrzenia i rozpuszczalność, izomeria, występowanie, konformacje, otrzymywanie; Kwasowość alkanów, karboaniony, związki metaloorganiczne, rozpuszczalniki protonowe i aprotonowe; Spalanie alkanów; Halogenowanie alkanów: mechanizm, reaktywność, rodniki węglowe; Cykloalkany: nazewnictwo, izomeria *cis-trans*, trwałość, konformacje cykloheksanu; Alkeny: nazewnictwo, budowa, izomeria geometryczna, trwałość, właściwości fizyczne, otrzymywanie; Uwodornienie alkenów; Addycja elektrofilowa, reguła Markownikowa, karbokation; Addycja rodnikowa HBr; Polimeryzacja alkenów; Alkiny: nazewnictwo, budowa, właściwości fizyczne, otrzymywanie; Kwasowość alkinów; Reakcje addycji alkinów; Związki aromatyczne: benzen, warunki aromatyczności, inne związki aromatyczne; Substytucja elektrofilowa, kierujące efekty podstawników; Izomeria optyczna, chiralny atom, wyznaczanie konfiguracji, projekcja Fischera, konfiguracja względna, inne typy chiralności, znaczenie biologiczne; Halogenoalkany: charakterystyka, nomenklatura, właściwości fizyczne, otrzymywanie; Mechanizm substytucji nukleofilowej i eliminacji; Alkohole: budowa, nomenklatura, temperatury wrzenia i rozpuszczalność, otrzymywanie; Kwasowość alkoholi; Reakcje alkoholi; Fenole: nazewnictwo, kwasowość, reakcje; Etery: nazewnictwo, właściwości fizyczne, otrzymywanie, etery cykliczne; Aldehydy i ketony: nomenklatura, temperatury wrzenia i rozpuszczalność, otrzymywanie; Addycja nukleofilowa: mechanizm i reakcje; Utlenianie aldehydów; Kwasowość wodoru alfa, tautomerizacja, kondensacja aldolowa; Kwasy karboksylowe: budowa, temperatury wrzenia i rozpuszczalność; nazewnictwo, metody otrzymywania, kwasowość; Sole kwasów karboksylowych; Pochodne kwasów karboksylowych: budowa, nomenklatura, otrzymywanie, acylowa substytucja nukleofilowa; Reakcje estyfikacji; Trójglicerydy; Aminy: budowa, nomenklatura, temperatury wrzenia i rozpuszczalność, otrzymywanie; Zasadowość

amin; Sole amoniowe; Reakcje amin; Związki wielofunkcyjne: aminokwasy i cukry.

**B. Problematyka ćwiczeń audytorijnych:** Rozwiązywanie problemów dotyczących: określania relacji między strukturą a właściwościami, w tym reaktywnością, związków organicznych; właściwości fizycznych i chemicznych kolejnych grup związków organicznych, omawianych w ramach wykładu; izomerii związków organicznych, ze szczególnym uwzględnieniem stereoizomerii; podstawowych typów reakcji organicznych i ich mechanizmów.

**C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:** podstawy pracy laboratoryjnej, zasady BHP w laboratoriach chemicznych, synteza dwóch preparatów związanych tematycznie z programem wykładu, wykonanie chromatografii cienkowarstwowej (TLC).

### Wykaz literatury

- J. McMurry *Chemia organiczna*,  
 R. T. Morrison, R. N. Boyd *Chemia organiczna*  
 P. Mastalerz *Chemia organiczna*  
 G. Kupryszewski *Wstęp do chemii organicznej*  
 J. Wade *Organic Chemistry*  
 P. Y. Bruice *Organic Chemistry*  
 G. Kupryszewski, M. Sobocińska, R. Walczyna *Podstawy preparatyki organicznych związków chemicznych*  
 A. Vogel *Preparatyka organiczna*  
 J. Wróbel *Preparatyka i elementy syntezy organicznej*

### Kierunkowe efekty uczenia się

- K\_OŚI\_W01 Omawia w zaawansowanym stopniu pojęcia z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii, opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie oraz uwarunkowania geologiczne, geomorfologiczne i klimatyczne funkcjonowania przyrody  
 K\_OŚI\_W13 Definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa, ergonomii i higieny pracy  
 K\_OŚI\_U02 Planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową, wykonuje pomiary fizyko-chemiczne oraz eksperymenty; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formuluje wnioski  
 K\_OŚI\_U09 Przygotowuje w języku polskim / angielskim krótki opis przeprowadzanych podczas zajęć badań, obserwacji lub wykonywania zadania problemowego stosując odpowiednią terminologię naukową  
 K\_OŚI\_U11 Stosuje metody statystyczne oraz algorytmy i techniki informatyczne, w tym pakiety oprogramowania użytkowego do opisu eksperymentów środowiskowych oraz analizy danych typowych w działalności społeczno-gospodarczej opartej na naukach ścisłych i przyrodniczych  
 K\_OŚI\_K04 Wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, poprawnie stosuje się do zasad postępowania w stanach zagrożenia;  
 K\_OŚI\_K05 Identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, wykazuje potrzebę aktualizowania wiedzy o środowisku i jego ochronie, wykazuje potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego

### Wiedza

Wymienia i charakteryzuje podstawowe grupy związków organicznych; Kojarzy budowę związku organicznego z jego właściwościami fizycznymi; Wymienia rodzaje wiązań i wyjaśnia sposoby ich tworzenia; Nazywa efekty elektronowe i wyjaśnia ich wpływ na stabilizację, kwasowość i reaktywność związku organicznego; Zna podstawowe reakcje charakterystyczne dla danej grupy związków organicznych; Definiuje typy reakcji organicznych; Zna podstawowe mechanizmy reakcji; Wymienia i charakteryzuje rodzaje izomerii, definiuje i rozróżnia stereoizomery; Rozpoznaje sprzęt laboratoryjny i wyjaśnia jego zastosowanie; Identyfikuje techniki laboratoryjne; Tłumaczy niezbędne etapy prostych syntez organicznych.

### Umiejętności

Klasyfikuje wszystkie grupy chemiczne związków organicznych przewidziane w ramach minimum programowego; Przewiduje właściwości związku organicznego na podstawie jego struktury, proponuje reakcje charakterystyczne; Rozpoznaje i klasyfikuje izomery; Analizuje i rozwiązuje podstawowe problemy chemii organicznej; Bezpiecznie pracuje w laboratorium chemii organicznej posługując się podstawowymi technikami laboratoryjnymi takimi jak: ogrzewanie, chłodzenie, ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, pomiar temperatury topnienia; Syntezuje proste związki organiczne; Wykonuje analizę TLC; Weryfikuje i ocenia, również krytycznie, rezultaty własnej pracy doświadczalnej i teoretycznej i potrafi w sposób przystępny je przedstawić.

### Kompetencje społeczne (postawy)

Rozumie znaczenie chemii organicznej dla ochrony środowiska i innych nauk przyrodniczych; Ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji, rozumie potrzebę dalszego kształcenia się; Wykazuje samodzielność i odpowiedzialność przy podejmowaniu decyzji; Podporządkowuje się zasadom pracy w zespole i potrafi ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania; W pracy zespołowej i indywidualnej kieruje się zasadami etyki; Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; Przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej; Zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi; Potrafi rozpoznać sytuacje zagrożenia w laboratorium chemicznym.

### Kontakt

beata.liberek@ug.edu.pl