



**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>   |                                   |
| Techniki analizy biomolekuł   |                 | 13.3.0977   |                                   |
| <b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>  |                 |   |                                   |
| Katedra Chemii Biomedycznej   |                 |   |                                   |
| <b>Studia</b>   |                 |   |                                   |
| <b>wydział</b>  | <b>kierunek</b> | <b>poziom</b>   | <b>pierwszego stopnia</b>         |
| Wydział Chemii  | Chemia          | forma   | stacjonarne                       |
|   |                 | moduł   | analityka i diagnostyka chemiczna |
|   |                 | specjalnościowy   |                                   |
|   |                 | specjalizacja   | wszystkie                         |
| <b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>   |                 |   |                                   |
| dr hab. Aneta Szymańska, profesor uczelni; dr Ewa Wiczerzak; dr hab. Magdalena Wysocka, profesor uczelni; dr Marta Orlikowska; dr hab. Elżbieta Jankowska, profesor uczelni; dr Marta Spodzieja |                 |   |                                   |
| <b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>   |                 | <b>Liczba punktów ECTS</b>  |                                   |
| <b>Formy zajęć</b>  |                 | 5   |                                   |
| Wykład, Ćw. laboratoryjne   |                 | zajęcia 75 godz.  |                                   |
| <b>Sposób realizacji zajęć</b>  |                 | konsultacje 10 godz.  |                                   |
| zajęcia w sali dydaktycznej   |                 | praca własna studenta 40 godz.  |                                   |
| <b>Liczba godzin</b>  |                 | RAZEM: 125 godz. - 5 ECTS   |                                   |
| Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 45 godz.   |                 |   |                                   |
| <b>Termin realizacji przedmiotu</b>   |                 |   |                                   |
| 2023/2024 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>   |                                   |
| - Wykonywanie doświadczeń<br>- Wykład z prezentacją multimedialną   |                 | <b>Sposób zaliczenia</b>  |                                   |
|   |                 | - Zaliczenie na ocenę<br>- Egzamin  |                                   |
|   |                 | <b>Formy zaliczenia</b>   |                                   |
|   |                 | - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi<br>- egzamin pisemny testowy<br>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru  |                                   |
|   |                 | <b>Podstawowe kryteria oceny</b>  |                                   |
|   |                 | A) Wykład<br>– udzielenie poprawnej odpowiedzi na minimum połowę (51%) z przedstawionych pytań i zadań testowych<br>B) Ćwiczenia laboratoryjne<br>– uzyskanie pozytywnych ocen za:<br>1) kolokwia wstępne, poprzedzające bloki eksperymentów chemicznych z zakresu obejmującego charakterystykę fizykochemiczną analizowanej grupy biomolekuł, reakcje ogólne i charakterystyczne oraz podstawowe techniki laboratoryjne standardowo stosowane w analizie tej grupy biomolekuł;<br>2) jakość i organizację pracy przy przeprowadzeniu zaplanowanych bloków (ciągów) eksperymentów chemicznych dotyczących badanej grupy biomolekuł;<br>3) pisemną prezentację otrzymanych wyników, połączoną z ich analizą, przedstawioną w formie pisemnego sprawozdania |                                   |
| <b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>  |                 |   |                                   |

**Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:**

W teście zaliczeniowym student odpowiada na pytania dotyczące właściwości podstawowych grup biomolekuł (K\_W02), zależności pomiędzy budową biomolekuły a jej obserwowanymi właściwościami fizykochemicznymi, zasad działania i zastosowań aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego do analizy biomolekuł (K\_W04)

**Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:**

W teście zaliczeniowym student wykazuje się umiejętnością rozwiązywania problemów dotyczących treści wykładów. Podczas zajęć student jest w stanie w sposób jasny, logiczny i przystępny zreferować wyznaczone zagadnienie. W czasie zajęć laboratoryjnych student planuje i przeprowadza nieskomplikowane eksperymenty chemiczne oraz analizuje ich wyniki i wyciąga wnioski. Student przygotowuje i przedstawia udokumentowane sprawozdanie z rozwiązania postawionego problemu. (K\_U02, K\_U04, K\_U09)

**Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:**

Dyskusja podczas zajęć laboratoryjnych, pozwalająca studentowi zweryfikować poziom własnej wiedzy, motywująca studenta do poszerzania własnej wiedzy i ciągłego dokształcania się poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji. Podczas dyskusji student formułuje opinie na zadany temat z zakresu nauk ścisłych zachowując ostrożność i krytycyzm w ich wyrażaniu. Obserwacja pracy studenta podczas zajęć laboratoryjnych pod kierunkiem przestrzegania ustalonych zasad i procedur pracy laboratoryjnej ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa (K\_K03, K\_K05, K\_K08)

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

- ukończone kursy: „Chemia analityczna”, „Chemia organiczna”

**B. Wymagania wstępne**

- znajomość podstawowych grup związków organicznych klasyfikowanych na podstawie grupy funkcyjnej, znajomość podstawowych typów biomolekuł, znajomość podstawowych laboratoryjnych technik analitycznych, umiejętność pracy z podstawowymi odczynnikami chemicznymi (organicznymi i nieorganicznymi) używanymi rutynowo w pracowni studenckiej o charakterze laboratoryjnym.

**Cele kształcenia**

Zapoznanie studentów z metodami chemicznymi i technikami instrumentalnymi stosowanymi standardowo w analizie biomolekuł wraz z ich podstawami teoretycznymi. Zapoznanie studentów z reakcjami ogólnymi i charakterystycznymi poszczególnych grup biomolekuł. Przygotowanie studentów do samodzielnego planowania eksperymentów i prowadzenia analizy jakościowej i ilościowej dla poszczególnych typów biomolekuł w oparciu o reakcje charakterystyczne i właściwości fizykochemiczne (w tym spektralne). Doskonalenie umiejętności doboru metody i krytycznej oceny wyników analizy. Doskonalenie umiejętności prezentacji wyników pracy laboratoryjnej.

**Treści programowe****A. Problematyka wykładu:**

Charakterystyka właściwości fizykochemicznych poszczególnych typów biomolekuł. Reakcje ogólne i charakterystyczne poszczególnych grup biomolekuł. Metody analizy ilościowej poszczególnych grup biomolekuł. Zastosowanie metod chromatograficznych do analizy. Zastosowanie technik elektroforetycznych do analizy białek i kwasów nukleinowych. Podstawy i zastosowanie metod spektroskopowych do analizy biomolekuł.

**B. Problematyka laboratorium:**

Izolacja wybranych grup biomolekuł (białka, kwasy nukleinowe, cukry) z materiału biologicznego. Analiza jakościowa i ilościowa poszczególnych grup biomolekuł (aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe, cukry, lipidy, witaminy, sterydy) za pomocą metod charakterystycznych (dobranych na podstawie charakterystyki fizykochemicznej i/lub stosowanych standardowo) dla badanej grupy biomolekuł. Analiza składu nieznanego mieszaniny zawierającej związku należące do badanej grupy biomolekuł przy zastosowaniu reakcji charakterystycznych i technik opartych na charakterystyce fizykochemicznej przedstawicieli tej grupy związków chemicznych. Prezentacja wyników otrzymanych podczas wykonywania doświadczeń dotyczących analizy badanej grupy biomolekuł, połączona z ich dyskusją, przygotowana w formie pisemnego sprawozdania.

**Wykaz literatury****A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):****A.1. wykorzystywana podczas zajęć:**

- materiały monograficzne przygotowane przez prowadzących zajęcia

**A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:**

- Kołyszewko-Stefanowicz L. (red.): Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003

**B. Literatura uzupełniająca**

- Hames B. D., Hooper N. M., Houghton J. D. Krótkie wykłady: Biochemia; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

- Stryer L. Biochemia; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_W02: opisuje w zaawansowanym stopniu właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych, wymienia metody ich otrzymywania oraz sposoby analizy;  
K\_W04: charakteryzuje metody analizy związków chemicznych;

**Wiedza**

student posiada podstawową wiedzę w zakresie studiowanej specjalności chemicznej;  
student opisuje właściwości podstawowych grup biomolekuł, wymienia sposoby ich analizy;  
student charakteryzuje podstawowe metody analizy biomolekuł;

|   |   |
|---|---|
| <p>K_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski</p> <p>K_U04: planuje i wykonuje eksperymenty chemiczne oraz analizuje otrzymane wyniki;</p> <p>K_U09: umie uczyć się samodzielnie;</p> <p>K_K03: ustala we właściwy sposób priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania;</p> <p>K_K05: przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych;</p> <p>K_K08: formułuje opinie z zakresu nauk ścisłych przy zachowaniu ostrożności i krytycyzmu w ich wyrażaniu;</p> | <p>student wyjaśnia zależności między strukturą biomolekuły a jej obserwowanymi właściwościami;</p> <p>student wymienia i opisuje podstawowe aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego do analizy biomolekuł;</p>   |
|   | <p><b>Umiejętności</b></p> <p>student identyfikuje, analizuje i rozwiązuje problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę;</p> <p>student wykonuje analizy biomolekuł metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski;</p> <p>student dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania nieskomplikowanych eksperymentów chemicznych</p> <p>student planuje i wykonuje proste eksperymenty chemiczne oraz analizuje otrzymane wyniki;</p> <p>student przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych;</p>   |
|   | <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>student identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego doksztalcenia się oraz rozwoju osobistego;</p> <p>student pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role;</p> <p>student przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych;</p> <p>student podnosi swoje kompetencje zawodowe i osobiste poprzez korzystanie z informacji podawanych w różnych źródłach;</p> <p>student formułuje opinie z zakresu nauk ścisłych przy zachowaniu ostrożności i krytycyzmu w ich wyrażaniu;</p> |
| <p><b>Kontakt</b></p> <p>aneta.szymanska@ug.edu.pl</p>  |   |