



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



| Nazwa przedmiotu                                                                                                                                                                              |          | Kod ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Wykład monograficzny - Chemiczna synteza peptydów                                                                                                                                             |          | 13.3.0503                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot                                                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Katedra Biochemii                                                                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Studia                                                                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| wydział                                                                                                                                                                                       | kierunek | poziom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | drugiego stopnia                                                 |
| Wydział Chemii                                                                                                                                                                                | Chemia   | forma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | stacjonarne                                                      |
|                                                                                                                                                                                               |          | moduł                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | chemia biomedyczna, chemia i technologia środowiska, analityka i |
|                                                                                                                                                                                               |          | specjalnościowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | diagnostyka chemiczna, chemia obliczeniowa                       |
|                                                                                                                                                                                               |          | specjalizacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | wszystkie                                                        |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)                                                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| prof. dr hab. Piotr Rekowski                                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin                                                                                                                              |          | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
| Formy zajęć                                                                                                                                                                                   |          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |
| Wykład                                                                                                                                                                                        |          | zajęcia 30 godz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
| Sposób realizacji zajęć                                                                                                                                                                       |          | konsultacje 10 godz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
| zajęcia w sali dydaktycznej                                                                                                                                                                   |          | praca własna studenta 35 godz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |
| Liczba godzin                                                                                                                                                                                 |          | RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                  |
| Wykład: 30 godz.                                                                                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Termin realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| 2021/2022 zimowy                                                                                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Status przedmiotu                                                                                                                                                                             |          | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| obowiązkowy                                                                                                                                                                                   |          | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |
| Metody dydaktyczne                                                                                                                                                                            |          | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
| Wykład z prezentacją multimedialną                                                                                                                                                            |          | Sposób zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | Zaliczenie na ocenę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | Formy zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | Podstawowe kryteria oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | Wykład:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | • pozytywna ocena z kolokwium składającego się z 3-5 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych przedmiotu; odpowiedzi na pytania wymagać będą rozwiązania zadań związanych z zapisanymi efektami kształcenia; skala ocen dostosowana będzie do rozpiętości punktacji ocenianych prac pisemnych. |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               |          | • negatywną ocenę należy poprawić na kolokwium poprawkowym wg zasad jak opisano w punkcie wyżej                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia                                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Ocena poprawności odpowiedzi w formie pisemnej na pytania obejmujące chemię i biochemię peptydów (K_W01, K_W05), ocena znajomości współczesnych kierunków rozwoju tej grupy związków (K_W11). |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:                                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| W udzielanych odpowiedziach, student wykazuje złożoność charakteryzowanego problemu oraz stosunek do informacji podawanych przez źródła uważane za wiarygodne (K_K01)                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi                                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| A. Wymagania formalne                                                                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| Student powinien mieć zaliczony wykład specjalizacyjny: „Właściwości fizykochemiczne aminokwasów i ich pochodnych”                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. Wymagania wstępne</b><br>brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Cele kształcenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu,</li> <li>• zaznajomienie studentów z nazewnictwem stosowanym w chemii peptydów; poznanie budowy wiązania peptydowego,</li> <li>• zapoznanie studentów z podstawowymi metodami syntezy wiązania peptydowego</li> <li>• nauczanie studentów projektowania syntez peptydów</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Treści programowe</b> <p>Problematyka wykładu: Nazewnictwo stosowane w chemii aminokwasów i peptydów. Wiązanie peptydowe – wprowadzenie i charakterystyka. Grupy ochronne funkcji aminowej i karboksylowej, alkoholowej, guanidynowej, tiolowej, imidazolowej, indolowej, amidowej, zakładanie i zdejmowanie osłon z wymienionych ugrupowań, ortogonalność osłon. Zalety i wady omawianych grup ochronnych. Metody syntezy wiązania peptydowego: azydkowa, bezwodnikowe, aktywnych estrów, karbodiimidowa, z udziałem związków fosforowych, uroniowych, enzymatyczna. Taktyka i strategia chemicznej syntezy peptydów. Taktyka syntezy Boc/Bzl oraz Fmoc/ But(Trt). Reakcje uboczne i procesy niepożądane w podczas syntezy peptydów – metody zapobiegania. Synteza peptydów na stałym nośniku (synteza Merrifielda). Racemizacja podczas syntezy peptydów, metody zapobiegania racemizacji. Automatyzacja procesu syntezy peptydów. Tendencje i nowości w syntezie peptydów. Nowe czynniki kondensujące, żywe nośnikowe i osłony grup funkcyjnych. Synteza fosfopeptydów i glikopeptydów, nienaturalne aminokwasy w syntezie peptydów, chemiczne modyfikacje prowadzące do usztywnienia konformacji peptydów.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Wykaz literatury</b> <p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):</p> <p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć</p> <p>Shwan Doonan, „Peptydy i białka” PWN, Warszawa 2007,</p> <p>H.-D. Jakubke, H. Jeschkeit, Peptydy, aminokwasy, białka, PWN</p> <p>N. Sewald, Jakubke, Peptides: chemistry and biology, Wiley-VCH Verlag,</p> <p>prace monograficzne udostępniane przez prowadzących zajęcia.</p> <p>B. Literatura uzupełniająca</p> <p>J. Jones, „Amino Acid and Peptide Synthesis” Oxford University Press, 2002</p> <p>inne podręczniki omawiające zagadnienia z syntezy peptydów</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kierunkowe efekty kształcenia</b> <p>K_W01: operuje wiedzą na temat spektroskopowych metod analizy związków chemicznych;</p> <p>K_W05: operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;</p> <p>K_W11: wykazuje się ogólną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;</p> <p>K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Wiedza</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. definiuje podstawowe zagadnienia z chemii peptydów</li> <li>2. nazywa pochodne aminokwasów, peptydy i ich pochodne</li> <li>3. wyjaśnia mechanizmy racemizacji w syntezie peptydów</li> <li>4. charakteryzuje metody tworzenia wiązania peptydowego</li> <li>5. wymienia grupy ochronne stosowane w syntezie peptydów</li> <li>6. przedstawia zasady syntezy peptydów na stałym nośniku</li> </ol> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Umiejętności</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kompetencje społeczne (postawy)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się,</li> <li>2. docenia przydatność dyskusji i konsultacji</li> <li>3. ma świadomość potrzeby krytycznej analizy pracy własnej</li> <li>4. wykazuje kreatywność w poszukiwaniu alternatywnych rozwiązań</li> </ol>                                                                                                                 |
| <b>Kontakt</b> <p>piotr.rekowski@ug.edu.pl</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |