

**Karta przedmiotu**

|   |   |   |           |                        |  |                       |       |
|---|---|---|-----------|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                      | Spektroskopia NMR, PG_00193187  |   |           |                        |  |                       |       |
| Kierunek studiów                            | Biotechnologia (O)  |   |           |                        |  |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                    | październik 2025 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |           |                        | 2025/2026  |                       |       |
| Poziom kształcenia                          | I stopnia - licencjackie  | Grupa zajęć   |           |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                               | stacjonarne   | Sposób realizacji   |           |                        | na uczelni   |                       |       |
| Rok studiów                                 | 1   | Język wykładowy   |           |                        | polski   |                       |       |
| Semestr studiów                             | 2   | Liczba punktów ECTS                                       |           |                        | 2.0  |                       |       |
| Profil kształcenia                          | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia  |           |                        | zaliczenie   |                       |       |
| Jednostka prowadząca                        |   |   |           |                        |  |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)    | Odpowiedzialny za przedmiot   | dr hab. Stanisław Ołdziej                                 |           |                        |  |                       |       |
|   | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   | dr hab. Stanisław Ołdziej<br>dr Wioletta Żmudzińska       |           |                        |  |                       |       |
| Formy zajęć                                 | Forma zajęć   | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium           | Projekt  | Seminarium            | RAZEM |
|   | Liczba godzin zajęć   | 5.0   | 0.0       | 25.0                   | 0.0  | 0.0                   | 30    |
| W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 |   |   |           |                        |  |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy    | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |           | Udział w konsultacjach |  | Praca własna studenta | RAZEM |
|   | Liczba godzin pracy studenta  | 30  |           | 0.0                    |  | 0.0                   | 30    |
| Cel przedmiotu                              | Poznanie i przyswojenie podstawowych pojęć i terminologii stosowanej w spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Opanowanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR prostych związków organicznych, peptydów, białek. Zapoznanie z metodami ustalania struktury pierwszorzędowej i drugorzędowej peptydów i białek na podstawie widm 1D oraz 2D NMR. Zapoznanie z analizą widm homo- i heterokorelacyjnych (1H, 13C, 15N NMR) |   |           |                        |  |                       |       |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                     | Efekt kierunkowy   | Efekt z przedmiotu  | Sposób weryfikacji i oceny efektu   |
|   | [BIOTECHL3_U03] Stosuje metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych oraz potrafi wykorzystywać profesjonalne bazy danych stosowane w biotechnologii.  | Student posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR prostych związków organicznych, peptydów, białek. Zna metody ustalania struktury pierwszorzędowej i drugorzędowej peptydów i białek na podstawie widm 1D oraz 2D NMR. Ma wiedzę na temat analizy widm homo- i heterokorelacyjnych (1H, 13C, 15N NMR).  | [SU5] realizacja zadania problemowego   |
|   | [BIOTECHL3_K01] Jest świadomy zakresu własnej wiedzy i umiejętności; wykazuje gotowość do ich stałego aktualizowania oraz rozwoju zawodowego.  | Student potrafi zidentyfikować swoje ograniczenia w zakresie wiedzy i umiejętności związanych ze spektrometrią NMR. Wykazuje gotowość do dalszego poszerzania wiedzy dotyczącej tej technologii.  | [SK5] realizacja zadania problemowego   |
|   | [BIOTECHL3_W06] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów biologicznych, w szczególności procesów komórkowych na poziomie molekularnym.  | Student potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami i terminologią stosowaną w spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Opanował wiedzę i umiejętności niezbędne do analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR prostych związków organicznych, peptydów, białek. Zapoznał się z metodami ustalania struktury pierwszorzędowej i drugorzędowej peptydów i białek na podstawie widm 1D oraz 2D NMR. Zapoznał się z analizą widm homo- i heterokorelacyjnych (1H, 13C, 15N NMR) | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW5] realizacja zadania problemowego |
| Treści przedmiotu   | Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego. Zjawisko jądrowego rezonansu magnetycznego. Fizyczne podstawy pomiaru widma NMR. Aparatura i metody rejestracji widma NMR. Spektroskopia magnetycznego rezonansu protonowego: przesunięcie chemiczne, czynniki wpływające na jego wielkość oraz jego znaczenie do interpretacji widm 1H NMR. Sprzężenie spinowo-spinowe, stała sprzężenia, multipletowość sygnału. Wykorzystanie sprzężenia spinowo-spinowego oraz dipolowego (efekt NOE) do określenia struktury związku chemicznego. Sprzężenia protonu z innymi jądrami. Eksperymenty jedno- i wielowymiarowe NMR. Typy widm 2D NMR (COSY, TOCSY, NOESY/ROESY). Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego węgla 13C i azotu 15N. Zastosowanie technik jedno- i dwuwymiarowych NMR do analizy strukturalnej związków chemicznych. Interpretacja dwuwymiarowych widm NMR: COSY, TOCSY, NOESY peptydów. |   |   |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | nie dotyczy  |   |   |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)  | Próg zaliczeniowy   | Składowa ocena końcowej   |
|   | Kolokwium zaliczeniowe   | 51.0%   | 100.0%  |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur  | Zieliński W., Rajca A., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa, 1995<br><br>R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, 2007<br><br>John McMurry. Chemia organiczna. T. 2, (rozdział 13 ) Wydanie IV - PWN 2019  |   |
|   | Uzupełniająca lista lektur   | Materiały przekazane na zajęciach przez prowadzącego  |   |
|   | Adresy eZasobów  |   |   |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania |  |   |   |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy  |   |   |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.