



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | CHEMIA BIOORGANICZNA I BIOSTEREOCHEMIA, PG_00065572                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
| Kierunek studiów                         | Biotechnologia                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        | 2026/2027                                                                                                                                                                                     |                                                                             |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć specjalnościowych<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                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        | polski                                                                                                                                                                                        |                                                                             |       |
| Semestr studiów                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        | 2.0                                                                                                                                                                                           |                                                                             |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                                    |                                                                             |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Organicznej                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | prof. dr hab. inż. Maria Milewska                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | prof. dr hab. inż. Maria Milewska                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                       | Seminarium                                                                  | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                | 30.0                                                      | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                                                           | 15.0                                                                        | 45    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
|                                          | Adresy kursu na platformie eNauczanie:<br>Moodle ID: 7197 2026 CHEMIA BIOORGANICZNA I BIOSTEREOCHEMIA<br><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=7197">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=7197</a>                                         |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                       | 45                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.0                    |                                                                                                                                                                                               | 13.0                                                                        | 60    |
| Cel przedmiotu                           | Pogłębienie wiedzy o związkach biologicznie czynnych ze szczególnym uwzględnieniem zależności struktura a właściwości molekuł, w tym optycznie czynnych                                                                                                                            |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                             |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                               | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                           |       |
|                                          | [K7_W02] wyjaśnia budowę i funkcje biomolekuł oraz metody i instrumenty do oznaczania ich ilości i aktywności                                                                                                                                                                      |                                                           | posiada wiedzę niezbędną do omówienia potencjalnych właściwości biomolekuł i związków biologicznie czynnych na podstawie znajomości ich struktury chemicznej; jest w stanie oznaczyć ich aktywność biologiczną                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                                               | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                          |       |
|                                          | [K7_U04] przewiduje oddziaływanie biomolekuł i związków biologicznie czynnych na organizmy żywe oraz przebieg procesów z ich udziałem w oparciu o wiedzę w zakresie biologii, biotechnologii i dziedzin pokrewnych oraz komputerowe metody analizy danych, modelowania i symulacji |                                                           | umie zaplanować syntezę asymetryczną związków organicznych, również wielkocząsteczkowych; potrafi rozpoznać chiralność cząsteczki; umie zaplanować syntezę związków organicznych, uwzględniając aspekty systemowe i pozatechniczne, do otrzymania produktów o określonych właściwościach i zastosowań |                        |                                                                                                                                                                                               | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |       |
|                                          | [K7_K02] ma świadomość potencjalnych zagrożeń i szans związanych z rozwojem nauki i technologii dla środowiska przyrodniczego i społeczeństwa                                                                                                                                      |                                                           | jest gotowy aby samodzielnie aktualizować stan wiedzy o z działaniu biologicznym cząsteczek organicznych szczególnie na organizmy żywe oraz środowisko naturalne.                                                                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                               | [SK2] Ocena postępów pracy                                                  |       |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści przedmiotu | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p><b>BIOSTEREOCHEMIA</b></p> <p>1. Pojęcie konformacji związków węgla - parametry geometrii molekularnej; konformacje związków liniowych oddziaływania niewiążące; konformacje związków cyklicznych; efekt anomeryczny</p> <p>2. Konfiguracja a chiralność cząsteczki - elementy symetrii i operacje symetrii; punktowe grupy symetrii przykłady cząsteczek; chiralność cząsteczek pozbawionych centrów stereogenicznych: aksjalna, płaszczyznowa oraz cząsteczki wewnętrznie dyssymetryczne; rozdzielania enancjomerów</p> <p>3. Stereochemia dynamiczna</p> <p>4. <b>Węglowodany</b> zagadnienia stereochemiczne w węglowodanach; pierścień piranozowy- konfiguracja i konformacja; oddziaływania pomiędzy podstawnikami w pierścieniach piranozowych; określanie wielkości pierścienia, forma piranozowa i furanozowa; wspomaganie anchimeryczne efekt grup sąsiadujących</p> <p>5. <b>Aminokwasy</b> zagadnienia stereochemiczne w aminokwasach; struktura wiązania peptydowego;</p> <p>6. <b>Organokatalizatory</b> synzymy; rodzaje organokatalizatorów i reakcje katalizowane za ich pomocą; mechanizmy katalizy za pomocą synzymów</p> <p>7. <b>Steroidy</b> - ich struktura i reaktywność; stereochemia w steroidach</p> <p><b>CHEMIA BIOORGANICZNA</b></p> <p>1. <b>Kwasy nukleinowe</b> Podstawowe oddziaływania w DNA. Biosynteza, synteza chemiczna i rozdzielanie DNA. Reakcje chemiczne z udziałem DNA. Struktura RNA. Biosynteza i degradacja RNA.</p> <p>2. <b>Białka i peptydy</b> - Synteza na fazie stałej. Kinazy białkowe i proteazy; mechanizmy działania. Enzymy wykorzystujące kofaktory organiczne.</p> <p>3. <b>Węglowodany</b> - Chemia i enzymologia wiązania glikozydowego. Glikany: glikoproteiny. Synteza oligosacharydów.</p> <p>4. <b>Poliketydy</b> - Struktura i biosynteza. Poliketydy w organizmie człowieka.</p> <p>5. <b>Terpeny</b> Ludzkie terpeny struktura i biosynteza. Terpeny naturalne</p> <hr/> <p>Treści przedmiotu - seminarium</p> <p>35 min wystąpienie na wybrany z listy temat, przygotowane na podstawie zgromadzonej literatury oryginalnej; po każdym wystąpieniu przewiduje się 10 min dyskusji</p> <p><b>WYBRANE TEMATY</b></p> <p>Maszyny molekularne otrzymywanie i zastosowanie</p> <p>Synteza chemiczna oligonukleotydów (synteza genów)</p> <p>Rybozomy w medycynie</p> <p>Peptydowe kwasy nukleinowe</p> <p>Nanonośniki w medycynie</p> <p>Chemia a doping w sporcie</p> <p>Chemia uzależnień</p> <p>Fotosensybilizatory w terapii przeciwnowotworowej</p> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                               |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                               | <p>Tworzenie wiązań C-C katalizowane witaminą B<sup>12</sup></p> <p>Enzymatyczna synteza wiązania glikozydowego</p>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Znajomość chemii organicznej w zakresie kursu podstawowego w szczególności zagadnień dotyczących chiralności i stereochemii. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                  | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Składowa oceny końcowej |
|                                                               | Prezentacja na wybrany z listy temat                                                                                         | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.0%                   |
|                                                               | Egzamin pisemny część II - Chemia Bioorganiczna                                                                              | 59.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 45.0%                   |
|                                                               | Egzamin pisemny część I - Biostereochemia                                                                                    | 59.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 45.0%                   |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. van Vranken, G. Weiss, <i>Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology</i>, Garland Science Taylor &amp; Francis Group, New York and London 2013</li> <li>2. E. L. Eliel, S. H. Wilen, L. N. Mander, <i>STEREOCHEMISTRY OF ORGANIC COMPOUNDS</i>, J. Wiley&amp;Sons, Inc., 1994</li> <li>3. N. Purdie, H.G. Brittain, <i>Analytical Applications of Circular Dichroism</i>, Elsevier Science B.V., 1994</li> <li>4. B. C. Serban, M. Bumbac, I. Schiketanz, C. M. Nicolescu, M. V. Popescu, O. Buju, <i>Organic Stereochemistry Basic Concepts and Applications</i>, PRINTECH ISBN: 978-606-23-0885-8</li> </ol> |                         |
|                                                               | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. L. Patrick, <i>An introduction to medicinal chemistry</i> sixth edition, Oxford University Press, Oxford 2017</li> <li>2. P. Kafarski, B. Lejczak, <i>Chemia Bioorganiczna</i>, Polskie Wydawnictwo Naukowe 1994</li> <li>3. C. H. Wong, G. M. Whitesides <i>ENZYMES IN SYNTHETIC ORGANIC CHEMISTRY</i>, Pergamon 1995</li> <li>4. M. Nogradi, <i>Stereochemia. Podstawy i zastosowania</i>, PWN Warszawa, 1988</li> <li>5. I. Z. Siemion <i>Biostereochemia</i>, PWN Warszawa, 1985</li> </ol>                                                                                                                               |                         |
|                                                               | Adresy eZasobów                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>1. Wyjaśnij, dlaczego kwas rycynolowy mając jedno centrum stereogeniczne może występować w postaci czterech optycznie czynnych stereoizomerów? Jakże to są stereoizomery?</p> <p>2. Które z poniższych stwierdzeń prawdziwie opisuje stereochemię pochodnych 1,2 i 1,4 cykloheksanów?</p> <p>a) <i>Cis</i>-1,2-dichlorocykloheksan i <i>trans</i>-1,2-dichlorocykloheksan skracają światło spolaryzowane w przeciwnych kierunkach i razem w równych proporcjach tworzą mieszaninę racemiczną.</p> <p>b) Tylko <i>cis</i>-1,4-dichlorocykloheksan jest achiralny ze względu na posiadaną płaszczyznę symetrii,</p> <p>c) <i>cis</i>-1,4-dichlorocykloheksan jest diastereoizomerem do <i>trans</i>-1,4-dichlorocykloheksanu.</p> <p>d) Izomery <b>konfiguracyjne</b> <i>trans</i>-1,2-dichlorocykloheksanu są enancjomerami, które nie są wzajemnie przekształcalne, ale jest możliwe ich rozdzielenie</p> <p>e) Formy diaksjalne i diekwatorialne <i>cis</i>-1,3-dichloroheksanu można rozdzielić dzięki ich różnym właściwościom fizycznych.</p> <p>f) <i>cis</i>-1,2-dichlorocykloheksan jest optycznie nieczynny ponieważ ma płaszczyznę symetrii</p> <p>3. Próbkę (5 g) optycznie czystego (<i>R</i>)-1-fenyletanolu (ee=100%) rozpuszczono w metanolu (100 ml), roztwór umieszczono w rurce (kuwecie pomiarowej) o długości 10cm. Zmierzono skręcalność tej próbki która wyniosła +2.25°. Oblicz jaką jest skręcalność właściwa <math>[\alpha]_D</math> (<i>R</i>)-1-fenyletanolu?</p> <p>4. Opisz kolejne etapy syntezy peptydów na fazie stałej z wykorzystaniem strategii Fmoc.</p> |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.