

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Biomolekuły - Funkcje biologiczne Metodologia (M02_B2) , PG_00153664                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| 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 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                  |                        | 5.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | dr hab. Katarzyna Węgrzyn            |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0.0                                                       | 8.0                                  | 47.0                   | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0                   | 55    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 55                                                        |                                      | 15.0                   |                                                                                                                                                                                        | 32.0                  | 102   |
| Cel przedmiotu                           | Blok programowy 02 w Module 02 ma na celu dostarczyć szczegółowej wiedzy na temat funkcji biomolekuł (takich jak białka, kwasy nukleinowe, cukry i lipidy) tworzących bardziej złożone układy biologiczne, kompartmenty komórkowe. Student, realizując blok programowy, zdobędzie umiejętności praktyczne związane z analizą kinetyki reakcji enzymatycznej, wyznaczaniem stałych kinetycznych oraz statystycznym opracowaniem danych pomiarowych. Ponad to student zdobędzie kompetencje do pracy samodzielnej i pracy w zespole. |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                               | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                   |
|                                                               | [BIOTECHL3_U01] Posiada podstawowe umiejętności niezbędne do pracy laboratoryjnej; potrafi dokumentować czynności i wyniki; w pracy laboratoryjnej pod kierunkiem opiekuna stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze niezbędne w biotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem metod izolacji, modyfikacji, selekcji i analizy organizmów, tkanek, komórek i molekuł; posiada umiejętność obsługi podstawowych urządzeń laboratoryjnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Student potrafi przeprowadzić proste analizy związane z pomiarami optycznymi i kinetycznymi w biochemii. Potrafi dokumentować czynności i wyniki przeprowadzonych analiz.        | [SU1] oral statement/conversation/discussion<br>[SU3] text preparation/written work<br>[SU4] test/exam - oral or written                                            |
|                                                               | [BIOTECHL3_K02] Jest gotów do pracy w zespole, w szczególności wspólnej realizacji prac laboratoryjnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Student potrafi współpracować w zespole przy realizacji zadań laboratoryjnych (dzieli się obowiązkami, aktywnie uczestniczy w dyskusji i wspólnym opracowywaniu wyników).        | [SK8] observation of student's independent or team work                                                                                                             |
|                                                               | [BIOTECHL3_U03] Stosuje podstawowe metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych; posiada umiejętność podstawowej analizy danych w profesjonalnych bazach danych wykorzystywanych w biotechnologii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Student posiada umiejętności praktyczne związane z analizą kinetyki reakcji enzymatycznej, wyznaczaniem stałych kinetycznych oraz statystycznym opracowaniem danych pomiarowych. | [SU1] oral statement/conversation/discussion<br>[SU2] presentation/project/paper/report<br>[SU3] text preparation/written work<br>[SU4] test/exam - oral or written |
| Treści przedmiotu                                             | <p>M1. Statystyczne opracowanie wyników pomiarowych (ćw. laboratoryjne - sala komputerowa)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Import danych pomiarowych do arkusza kalkulacyjnego</li> <li>Przygotowanie danych pomiarowych do analizy</li> <li>Wyznaczanie średniej, odchylenia standardowego i błędu standardowego danych pomiarowych</li> <li>Wykorzystanie równania prostej, współczynnika korelacji, ekstrapolacji liniowej, interpolacji do analizy danych</li> </ul> <p>M2. Światło i pomiary optyczne w biochemii (ćw. laboratoryjne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fluorescencja, zastosowanie pomiarów fluorymetrycznych w badaniu biomolekuł przygotowywanie buforów</li> <li>Pomiary optyczne w badaniu biomolekuł</li> <li>Korpuskularno-falowa natura światła (zastosowanie laserów, pryzmatu)</li> </ul> <p>M3. Kinetyka reakcji enzymatycznej (ćw. laboratoryjne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wyznaczanie rzędu reakcji enzymatycznej</li> <li>Wyznaczanie stałych kinetycznych dla reakcji enzymatycznej</li> <li>Wpływ inhibitorów kompetycyjnego i niekompetycyjnego na aktywność enzymu</li> <li>Enzymatyczne oznaczanie stężenia substratu</li> </ul> <p>M4. Kinetyka enzymatyczna (ćwiczenia audytoryjne)</p> <p>wyznaczanie stałych enzymatycznych<br/>absorbcja, prawo Lamberta-Beera<br/>szybkość molarna, specyficzna</p> <p>M5. Błony półprzepuszczalne, dyfuzja (ćwiczenia audytoryjne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dyfuzja</li> <li>ciśnienie osmotyczne</li> <li>właściwości membrany półprzepuszczalnej</li> <li>równowagi błonowe</li> </ul> <p>M6. Elementy bioenergetyki i termodynamiki (ćwiczenia audytoryjne)</p> |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                | Składowa oceny końcowej                                                                                                                                             |
|                                                               | M1(4%) + M2-M3(46%) + M4-M7(50%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 51.0%                                                                                                                                                                            | 100.0%                                                                                                                                                              |

|                                                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur    | <p>Ćwiczenia laboratoryjne -sala komputerowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Andrzej Stanisławski, Przystępny kurs statystyki. Tom 1. Statystyki podstawowe, Wydawnictwo StatSoft, Kraków 2006</li> <li>Materiały przygotowane przez Prowadzącego</li> </ul> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skrypt "Biofizyka z elementami fizyki" S. Ziętkiewicz</li> <li>Skrypt w wr. angielskiej "Biophysics -laboratory classes", S. Ziętkiewicz</li> </ul> <p>Ćwiczenia audytoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bioenergetyka 2. GD Nicholls, SJ Fergusson, PWN</li> <li>Obliczenia biochemiczne. A Zgierski, R Gondko, PWN</li> <li>Biofizyka dla biologów. M. Bryszejko, W Leyko. PWN</li> <li>Skrypt "Biofizyka z elementami fizyki" S. Ziętkiewicz</li> <li>Skrypt w wr. angielskiej "Biophysics -laboratory classes" S. Ziętkiewicz</li> <li>Molecular Biology of the Cell, Fifth Edition (lub nowszą - my akurat mamy edycję piątą), autorstwa: Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts i Peter Walter, Wydawnictwo Garland Science 2008.</li> <li>Molecular Cell Biology, Fifth Edition (lub nowsza), autorstwa: Harvey Lodish, Arnold Berk, Paul Matsudaira, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Matthew P. Scott, Wydawnictwo Freeman, W. H. &amp; Company 2003.</li> </ul> |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur | Materiały samodzielnie wyszukiwane i wybierane przez studentów z wykorzystaniem zasobów bibliotecznych i elektronicznych źródeł informacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                         | Adresy eZasobów            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.