

|    |                           |                            |
|----|---------------------------|----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | biotechnologia             |
| 2. | Cykl rozpoczęcia          | 2018/2019 (semestr zimowy) |
| 3. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia    |
| 4. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki           |
| 5. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna                |

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia mikroorganizmów

**Kod modułu:** 2BT\_13

**1. Liczba punktów ECTS:** 7

| 2. Zakładane efekty kształcenia modułu |                                                                                                                                                                                           |                                                     |                                |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis                                                                                                                                                                                      | efekty kształcenia kierunku                         | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_13_1                               | Posiada szczegółową wiedzę i umiejętność oceny zagrożeń związanych z mikrobiologicznymi procesami syntez i degradacji różnorodnych związków wraz z ich zastosowaniem na skalę przemysłową | 2BT_U04<br>2BT_W06<br>2BT_W09<br>2BT_W15<br>2BT_W16 | 5<br>4<br>5<br>5<br>5          |
| 2BT_13_2                               | Klasyfikuje i opisuje substancje o charakterze ksenobiotyków. Opisuje mechanizmy ich mikrobiologicznej transformacji w środowisku                                                         | 2BT_K10<br>2BT_W05<br>2BT_W06                       | 5<br>3<br>4                    |
| 2BT_13_3                               | Zna zasady skringu mikroorganizmów o pożądanych właściwościach i potrafi je zastosować w praktyce                                                                                         | 2BT_U02<br>2BT_U07<br>2BT_W04                       | 5<br>4<br>5                    |
| 2BT_13_4                               | Potrafi przeprowadzić charakterystykę morfologiczną oraz biochemiczną wyizolowanych szczepów                                                                                              | 2BT_U03<br>2BT_U07                                  | 3<br>4                         |
| 2BT_13_5                               | Potrafi uzyskać i zidentyfikować enzymy i metabolity pochodzenia mikrobiologicznego o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu i ochronie środowiska                       | 2BT_U03                                             | 3                              |
| 2BT_13_6                               | Wymienia i wykorzystuje podstawowe metody stosowane w ocenie biodegradowalności odpadów z tworzyw polimerowych                                                                            | 2BT_U04<br>2BT_W10                                  | 5<br>5                         |
| 2BT_13_7                               | Interpretuje, klasyfikuje, analizuje oraz krytycznie ocenia wyniki badań eksperymentalnych                                                                                                | 2BT_K03                                             | 5                              |

|          |                                                                                                                         |         |   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
|          |                                                                                                                         | 2BT_U05 | 3 |
|          |                                                                                                                         | 2BT_U08 | 4 |
|          |                                                                                                                         | 2BT_W14 | 5 |
| 2BT_13_8 | Umiejętnie współpracuje i ocenia pracę w zespole oraz przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami | 2BT_K02 | 5 |
|          |                                                                                                                         | 2BT_K09 | 5 |
|          |                                                                                                                         | 2BT_U14 | 5 |

| 3. Opis modułu           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Opis</b>              | Moduł przedstawia zaawansowaną problematykę syntez i degradacji mikrobiologicznych. Omawia parametry technologiczne oraz regulację procesów tlenowych i beztlenowych. Szczegółowo omawia transformację i detoksykację mikrobiologiczną ksenobiotyków. Zapoznaje studenta z metodami skriningu mikroorganizmów zdolnych do syntezy enzymów i metabolitów o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu oraz mikroorganizmów zdolnych do degradacji szeregu związków w tym związków zanieczyszczających, obciążających oraz toksycznych dla środowiska. Prezentuje różnorodność mechanizmów degradacji związków w środowisku ze szczególnym naciskiem na rolę mikroorganizmów w deterioracji. W trakcie zajęć laboratoryjnych student przeprowadza skrining mikroorganizmów o pożądanych własnościach, izoluje użyteczne przemysłowo metabolity oraz prowadzi procesy degradacji różnorodnych tworzyw polimerowych. Poprzez analizę, porównanie i dyskusję uzyskanych wyników weryfikuje i integruje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje. |
| <b>Wymagania wstępne</b> | Podstawowa wiedza z zakresu chemii, biochemii, mikrobiologii, podstaw biotechnologii, metod biotechnologicznych w ochronie środowiska, enzymologii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| kod                                               | nazwa (typ)                            | opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | efekty kształcenia modułu                                                      |
| 2BT_13_w_1                                        | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium biochemicznym i mikrobiologicznym, ocena sprawności studenta w posługiwaniu się urządzeniami laboratoryjnymi, ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków                                                                  | 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6, 2BT_13_7, 2BT_13_8                     |
| 2BT_13_w_2                                        | Raport z pracy laboratoryjnej          | Student wraz ze swoim zespołem przygotowuje i prezentuje raport opisujący założenia, wyniki, wnioski z doświadczeń wraz z dyskusją w oparciu o wykład, otrzymaną polsko- i anglojęzyczną literaturę i/lub normy. Ponadto każdy student prezentuje krótką autoocenę nakładu pracy i jej efektów wraz z uzasadnieniem. | 2BT_13_1, 2BT_13_2, 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6, 2BT_13_7, 2BT_13_8 |
| 2BT_13_w_3                                        | Kolokwium zaliczeniowe                 | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie laboratoriów                                                                                                                                                                                                  | 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6                                         |
| 2BT_13_w_4                                        | Egzamin pisemny                        | Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i raportu, egzamin pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów oraz laboratoriów                                                                                                                                                | 2BT_13_1, 2BT_13_2, 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6                     |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |                                             |               |                                            |               |                                         |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |                                             |               | praca własna studenta                      |               | sposoby weryfikacji efektów kształcenia |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis                                       | liczba godzin |                                         |
| 2BT_13_fs_1                   | wykład                    | wykład z wykorzystaniem środków             | 30            | przyswojenie materiału z wykładów, praca z | 45            |                                         |

|             |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                    |    |                                          |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|
|             |              | audiowizualnych                                                                                                                                                                                                                                                                  |    | ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej, z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu oraz z polsko- i anglojęzycznymi opracowaniami poleconymi przez prowadzącego                                     |    | 2BT_13_w_2,<br>2BT_13_w_4                |
| 2BT_13_fs_2 | laboratorium | Praca samodzielna lub w grupie, pod nadzorem prowadzącego, w laboratorium biochemicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników<br>Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentem nad przygotowaniem raportu z pracy laboratoryjnej | 60 | zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń, praca z normami i artykułami wskazanymi przez prowadzącego oraz w sylabusie, przygotowanie sprawozdania, zgromadzenie dostępnych na rynku różnych tworzyw degradowalnych | 40 | 2BT_13_w_1,<br>2BT_13_w_2,<br>2BT_13_w_3 |