



**WYDZIAŁ BIOLOGII  
i OCHRONY ŚRODOWISKA**  
Uniwersytet Łódzki



## **Program studiów**

**Kierunek**

**BIOTECHNOLOGIA**

**studia stacjonarne pierwszego stopnia  
(licencjackie)**

**profil ogólnoakademicki**

**Program obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022**

## 1. Kierunek: BIOTECHNOLOGIA

### 2. Zwięzły opis kierunku:

Kierunek Biotechnologia jest kierunkiem o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobyte na tym kierunku, umożliwiają swobodne poruszanie się w interdyscyplinarnym obszarze, jakim jest biotechnologia. Powyższe studia zapewniają uzyskanie rzetelnej i szczegółowej wiedzy z zakresu najważniejszych działów biotechnologii oraz poznanie metod używanych w praktyce produkcyjnej, laboratoriach biotechnologicznych oraz badaniach naukowych z zakresu biotechnologii. Dzięki dużej liczbie zajęć o charakterze praktycznym studenci trzyletnich studiów pierwszego stopnia (licencjackich) uzyskują wiedzę oraz nabywają umiejętności i kompetencje społeczne pozwalające wykorzystywać współczesne osiągnięcia biotechnologii, a także innych nauk z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych w praktyce. Istotnym elementem kształcenia są zajęcia teoretyczne i praktyczne, które dają studentom podstawę do planowania i prowadzenia nowoczesnych procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem komórek drobnoustrojów, roślin i zwierząt. Studenci nabywają także umiejętności analizy statystycznej uzyskanych wyników. Ponadto rozwijają umiejętność posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym korzystanie z baz danych i fachowej literatury. Program studiów zapewnia również zdobycie podstaw wiedzy i umiejętności z zakresu komercjalizacji technologii, szczególnie tych o charakterze biotechnologicznym.

Studia licencjackie na kierunku Biotechnologia są trzyletnie i jednolite tzn. bez podziału na specjalności, z możliwością kontynuowania nauki w ramach dwuletnich studiów drugiego stopnia – magisterskich. Program studiów umożliwia kontynuację studiów na innych uczelniach, także zagranicznych.

### 3. Poziom: I (studia licencjackie)

### 4. Profil: ogólnoakademicki

### 5. Forma studiów: stacjonarne

### 6. Zasadnicze cele kształcenia:

- Nabycie wiedzy w zakresie wybranych nauk biologicznych i ścisłych.
- Wykształcenie umiejętności właściwego doboru i oceny stosowanego materiału biologicznego, w tym drobnoustrojów oraz roślinnych i zwierzęcych linii komórkowych.
- Wykształcenie umiejętności oceny ekonomicznych skutków działalności, a także analizy rynku w zakresie komercjalizacji osiągnięć naukowych.
- Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych analiz laboratoryjnych obsługi nowoczesnej aparatury badawczej i/lub urządzeń technologicznych.
- Nabycie wiedzy o ekologicznym znaczeniu metod biotechnologicznych.
- Wykształcenie umiejętności krytycznego myślenia, analizy i syntezy danych, podejmowania decyzji podczas kierowania procesami biotechnologicznymi.
- Wykształcenie umiejętności rozwiązywania zadań o charakterze interdyscyplinarnym dzięki umiejętności współpracy ze specjalistami z innych dziedzin.
- Przygotowanie absolwenta do samodzielnego rozwijania własnych kompetencji i umiejętności zawodowych oraz gotowości do podjęcia studiów drugiego stopnia.
- Przygotowanie absolwenta do realizacji zadań o charakterze biotechnologicznym w ośrodkach produkcyjnych lub do pracy naukowej w placówkach badawczych.
- Wykształcenie postaw odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, postępowanie zgodnie z zasadami etyki zawodowej oraz własny rozwój intelektualny.

## 7. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: licencjat

### 8. Możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia:

Absolwent pierwszego stopnia kierunku biotechnologia ma możliwość zatrudnienia w firmach, których produkcja oparta jest na bioprocessach, szczególnie w zakładach przemysłu spożywczego i farmaceutycznego, w zakładach chemicznych, w przedsiębiorstwach zajmujących się ochroną środowiska, w ośrodkach uprawy roślin lub hodowli zwierząt, oraz powiązanych z nimi instytutach naukowo-badawczych, a także w kontrolnych i badawczych laboratoriach wykorzystujących metody biotechnologiczne, mikrobiologiczne i/lub biologiczne. Uzyskana w trakcie studiów wiedza ułatwia także założenie własnej firmy biotechnologicznej. Po ukończeniu studiów I stopnia absolwent może podjąć studia II stopnia na kierunku Biotechnologia lub kierunkach pokrewnych np.: Mikrobiologia, Biologia, Ochrona środowiska.

Absolwenci mają zatem możliwość podjęcia pracy przede wszystkim w grupie zawodów umieszczonych w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 227) pod pozycjami:

**2131** (Biolodzy i pokrewni),

**2341** (Nauczyciele szkół podstawowych (po zaliczeniu dodatkowego przygotowania psychopedagogicznego oraz dydaktycznego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela).

### 9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata:

- umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie
- umiejętność precyzyjnego formułowania i wyczerpującego wyrażania myśli i opinii w przejrzystym i poprawnie zbudowanym tekście
- umiejętność myślenia przyczynowo - skutkowego, analizy i syntezy
- podstawowe umiejętności w zakresie prowadzenia dyskusji, korzystania z biblioteki, obsługi komputera
- wiedza z biologii, chemii, matematyki, fizyki, informatyki oraz języka angielskiego na poziomie szkoły średniej

### 10. Dziedziny i dyscypliny naukowe (w tym wiodącej), do których odnoszą się efekty uczenia wraz z procentowym udziałem, w jakim program odnosi się do poszczególnych dyscyplin naukowych:

| Dziedzina                                | Dyscyplina                                 | Udział % |
|--|--|----------|
| Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Nauki biologiczne – dyscyplina wiodąca 85% | 96       |
|  | Nauki chemiczne 6%                         |          |
|  | Matematyka 4%                              |          |
|  | Informatyka 1%                             |          |
| Dziedzina nauk humanistycznych           | Filozofia 2%                               | 2        |
| Dziedzina nauk społecznych               | Ekonomia i finanse 2%                      | 2        |

## 11. Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia wraz z ich odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK:

Objaśnienie oznaczeń symboli: 04Bt-1A oznaczenie kierunkowych efektów uczenia się dla kierunku Biotechnologia, profil ogólnoakademicki, studia pierwszego stopnia, na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ (Zgodnie z Uchwałą nr 620 Senatu UŁ z dnia 18 listopada 2019r). Następnie, po podkreśleniu, literowe oznaczenie grupy efektów: W - kategoria wiedzy, U - kategoria umiejętności, K - kategoria kompetencji oraz dwie cyfry oznaczające numer efektu uczenia się. Oznaczenia kodu składnika opisu PRK są zgodne z załącznikiem do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218): P6S = poziom 6, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego: WG = wiedza - głębia i zakres, WK = wiedza – kontekst, UW = umiejętności – wykorzystanie wiedzy, UK = umiejętności – komunikowanie się, UO = umiejętności – organizacja pracy, UU = umiejętności – uczenie się, KK = kompetencje społeczne – ocena (krytyczna), KO = kompetencje społeczne – odpowiedzialność, KR = kompetencje społeczne - rola zawodowa.

Absolwent kierunku Biotechnologia I stopnia:

| Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów | Efekt uczenia się opisujący program studiów  | Odniesienie do składnika opisu charakterystyki I i II stopnia PRK |
|---|--|---|
| <b>Wiedza</b>   |  |   |
| 04Bt_1A_W01   | Charakteryzuje podstawowe zjawiska przyrodnicze, w tym fizjologiczne, komórkowe i molekularne podstawy funkcjonowania organizmów   | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W02   | Opisuje podstawowe procesy genetyczne oraz zasady genetycznego projektowania i konstruowania organizmów dla realizacji procesów biotechnologicznych                          | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W03   | Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu statystyki, matematyki, fizyki, biofizyki, chemii i biochemii umożliwiające opisywanie zjawisk przyrodniczych i formułowanie wniosków | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W04   | Opisuje procesy w zakresie biologii, chemii, biochemii, fizyki i biofizyki niezbędne do opisu i projektowania procesów biotechnologicznych                                   | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W05   | Wskazuje związki i zależności między biotechnologią a naukami przyrodniczymi, ścisłymi lub społecznymi   | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W06   | Charakteryzuje szczegółową budowę, fizjologię, genetykę i ekologię drobnoustrojów  | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W07   | Definiuje podstawowe pojęcia i terminy biologiczne z zakresu budowy i fizjologii roślin, zwierząt i człowieka  | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W08   | Wymienia podstawowe pojęcia z zakresu informatyki, rodzaje oprogramowania i bazy danych  | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W09   | Opisuje podstawowe metody, techniki, technologie i narzędzia badawcze stosowane w biotechnologii, w tym w zakresie technik DNA/RNA, sekwencjonowania i inżynierii komórkowej | P6U_W<br>P6S_WG   |
| 04Bt_1A_W10   | Opisuje możliwości wykorzystania osiągnięć biotechnologii dla zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego   | P6U_W<br>P6S_WK   |

|                     |  |                           |
|---------------------|--|---------------------------|
| 04Bt_1A_W11         | Opisuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii stosowane w laboratorium i przemyśle biotechnologicznym  | P6U_W<br>P6S_WK           |
| 04Bt_1A_W12         | Opisuje podstawowe zasady ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz korzystania z zasobów informacji patentowej   | P6U_W<br>P6S_WK           |
| 04Bt_1A_W13         | Tłumaczy podstawowe pojęcia i zjawiska ekonomiczne oraz zasady komercjalizacji osiągnięć naukowych, w tym z zakresu biotechnologii   | P6U_W<br>P6S_WK           |
| 04Bt_1A_W14         | Opisuje stan obecny i perspektywy rozwoju biotechnologii   | P6U_W<br>P6S_WG           |
| 04Bt_1A_W15         | Wyjaśnia wybrane zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych, społecznych   | P6U_W<br>P6S_WK           |
| <b>Umiejętności</b> |  |                           |
| 04Bt_1A_U01         | Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze współczesnej biotechnologii   | P6U_U<br>P6S_UW           |
| 04B_t1A_U02         | Wykorzystuje narzędzia informatyczne do komunikowania się, wyszukiwania i gromadzenia informacji, analizy danych naukowych i sporządzania raportów   | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UK |
| 04Bt_1A_U03         | Analizuje informacje pozyskane z literatury z zakresu nauk przyrodniczych, w tym biotechnologii, z wykorzystaniem terminologii specjalistycznej w języku polskim lub innym nowożytnym języku obcym i na tej podstawie formułuje i uzasadnia wnioski i opinie | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UK |
| 04Bt_1A_U04         | Przeprowadza pod kierunkiem opiekuna naukowego, samodzielnie lub w zespole, proste zadania badawcze związane z biotechnologią i pokrewnymi naukami   | P6U_U<br>P6S_UO           |
| 04Bt_1A_U05         | Planuje i przeprowadza w terenie lub laboratorium obserwacje oraz wykonuje proste pomiary fizyczne, chemiczne lub biologiczne oraz ocenia ich wiarygodność   | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UO |
| 04Bt_1A_U06         | Zdobywa i wykorzystuje informacje naukowe z poszanowaniem praw autorskich  | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UK |
| 04Bt_1A_U07         | Dyskutuje i prezentuje wybrane tematy z obszaru nauk przyrodniczych posługując się językiem specjalistycznym   | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UK |
| 04Bt_1A_U08         | Przygotowuje w języku polskim lub innym nowożytnym języku obcym krytyczne opracowania problemów z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych wraz z poprawną dokumentacją  | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UK |
| 04Bt_1A_U09         | Stosuje ukierunkowane samokształcenie  | P6U_U<br>P6S_UU           |
| 04Bt_1A_U10         | Posługuje się nowożytnym językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego                                   | P6U_U<br>P6S_UK           |
| 04Bt_1A_U11         | Współpracuje podczas realizacji projektów grupowych pełniąc różne role i szanując pracę innych osób  | P6U_U<br>P6S_UO           |

|                              |  |                 |
|------------------------------|--|-----------------|
| 04Bt_1A_U12                  | Określa priorytety służące kreatywnej realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania  | P6U_U<br>P6S_UO |
| 04Bt_1A_U13                  | Postępuje się prawidłową terminologią z zakresu nauk humanistycznych, społecznych  | P6U_U<br>P6S_UW |
| <b>Kompetencje społeczne</b> |  |                 |
| 04Bt_1A_K01                  | Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych                                     | P6U_K<br>P6S_KK |
| 04Bt_1A_K02                  | Docenia rolę biotechnologii w medycynie, ochronie środowiska i rozwoju przemysłowym  | P6U_K<br>P6S_KK |
| 04Bt_1A_K03                  | Stosuje zasady etyki zawodowej oraz etyki pracy naukowej   | P6U_K<br>P6S_KR |
| 04Bt_1A_K04                  | Przeprowadza obiektywną samoocenę własnej pracy  | P6U_K<br>P6S_KK |
| 04Bt_1A_K05                  | Identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane ze współczesną biotechnologią i wykonywaniem zawodu                                      | P6U_K<br>P6S_KR |
| 04Bt_1A_K06                  | Ostrożnie i krytycznie przyjmuje informacje dostępne w masowych mediach mających odniesienie do nauk przyrodniczych i biotechnologii | P6U_K<br>P6S_KK |
| 04Bt_1A_K07                  | Poczyna się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt i aparaturę  | P6U_K<br>P6S_KR |
| 04Bt_1A_K08                  | Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz organizuje pomoc w stanach nagłego zagrożenia zdrowia                       | P6U_K<br>P6S_KR |
| 04Bt_1A_K09                  | Działa w sposób przedsiębiorczy  | P6U_K<br>P6S_KO |
| 04Bt_1A_K10                  | Opisuje zależność pomiędzy rozwojem biotechnologii i jakością życia ludzi i promuje wiedzę na ten temat                              | P6U_K<br>P6S_KO |
| 04Bt_1A_K11                  | Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych                                   | P6U_K<br>P6S_KR |

#### **Efekt uczenia się z zakresu ochrony własności intelektualnej:**

| <b>Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów</b> | <b>Efekt uczenia się opisujący program studiów</b>   | <b>Odniesienie do składnika opisu charakterystyk I i II stopnia PRK</b> |
|--|--|---|
| 04Bt_1A_W12  | Opisuje podstawowe zasady ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz korzystania z zasobów informacji patentowej       | P6U_W<br>P6S_WK   |
| 04Bt_1A_W13  | Tłumaczy podstawowe pojęcia i zjawiska ekonomiczne oraz zasady komercjalizacji osiągnięć naukowych, w tym z zakresu biotechnologii | P6U_W<br>P6S_WK   |
| 04Bt_1A_U06  | Zdobywa i wykorzystuje informacje naukowe z poszanowaniem praw autorskich  | P6U_U<br>P6S_UW<br>P6S_UK   |

#### **12. Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społeczno-gospodarczego, wyniki monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz**

## **sprawdzone wzorce międzynarodowe przy jednoczesnym uwzględnieniu specyfiki kierunku**

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska od lat współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w celu zapewnienia udziału przedstawicieli tego otoczenia w określaniu efektów uczenia się, weryfikacji i ocenie stopnia ich realizacji oraz organizacji praktyk zawodowych. Działania te wyrażone są poprzez aspekty gospodarczo-społeczne. Forum wymiany myśli i kontaktów między środowiskiem akademickim a biznesowym jest **Rada Biznesu** przy Wydziale BiOŚ (<http://www.biol.uni.lodz.pl/pl/kategorie/przedsiębiorcy/rada-biznesu-bios>). Współpraca ta służy nie tylko lepszemu dostosowaniu oferty edukacyjnej do oczekiwań pracodawców i zapewnieniu studentom oraz absolwentom lepszego rozeznania w zakresie rynku pracy, lecz także przygotowaniu oferty konsultingowej i szkoleniowej odpowiadającej potrzebom oraz edukacji i podnoszeniu świadomości ekologicznej społeczeństwa. W kontekście współpracy ze środowiskiem społeczno-gospodarczym na uwagę zasługują również praktyki studenckie. Instytucjami przyjmującymi stażystów są interesariusze zewnętrzni, zrzeszeni w działającej przy Wydziale BiOŚ Radzie Biznesu, ale również podmioty z otoczenia społeczno-gospodarczego w niej niezrzeszone. Współpraca z pracodawcami polega nie tylko na skierowaniu stażystów celem realizacji stażu, ale również na stworzeniu zindywidualizowanych programów stażowych, dopasowanych do zainteresowań naukowych studentów oraz potrzeb organizacyjnych pracodawców. Działalność taka umożliwia dostosowanie umiejętności studentów do potrzeb rynku pracy, pozytywnie wpływając na aplikacyjny charakter realizowanego programu studiów. Wdrożenie studentów w pracę w sektorze jednostek otoczenia społeczno-gospodarczego umożliwia jego realny wpływ na proces kształcenia, poprzez kształtowanie zdobywanej wiedzy i uzyskiwanych umiejętności. Umożliwia również wdrażanie w praktyce efektów uczenia się oraz dopasowywanie sylwetek przyszłych absolwentów do potrzeb zróżnicowanego rynku pracy.

Od 2013 r. Uniwersytet Łódzki za pośrednictwem zespołu Biura Karier ([www.biurokarier.uni.lodz.pl](http://www.biurokarier.uni.lodz.pl)) prowadzi cyklicznie monitorowanie karier zawodowych swoich absolwentów w celu dostosowania kierunków studiów i programów studiów do aktualnych potrzeb rynku pracy. Jest ono realizowane metodą panelową, która poprzez badanie tej samej grupy na przestrzeni kilku lat pozwala na uchwycenie dynamiki zmian w przebiegu losów osób kończących studia. Badanie odbywa się w trzech turach: 1) - po roku, 2) - po trzech latach, 3) - po pięciu latach od ukończenia studiów. Dodatkowo Wydział BiOŚ przeprowadza okresowe badania karier absolwentów we własnym zakresie.

### **13. Związek studiów z misją uczelni i jej strategią rozwoju oraz ze strategią rozwoju Wydziału**

Program uczenia się na kierunku Biotechnologia jest zgodny z misją i strategią UŁ, a tym samym z założeniami strategii rozwoju Wydziału BiOŚ (przyjętymi przez Radę Wydziału w dniu 30.10.2018 r.). Koncepcja kształcenia na kierunku Biotechnologia odpowiada modelowi „jedności nauki, dydaktyki i wychowania” – podstawowej zasadzie funkcjonowania Uczelni. Uwzględnia on europejskie tradycje akademickie, hołduje zasadom wolności badań naukowych i swobody dyskusji akademickiej. W szczególności wykazuje troskę o jakość kształcenia i wysokie kwalifikacje absolwentów, starając się wypromować przyszłe elity o szerokich horyzontach intelektualnych, tolerancyjne, otwarte na odmienne poglądy i idee, świadome konieczności współpracy specjalistów wielu dyscyplin w celu rozwiązywania problemów naukowych, ale także społecznych i gospodarczych dla dobra przyszłych pokoleń.

Koncepcja kształcenia wpisuje się w misję Uniwersytetu Łódzkiego tj. „...budowanie doskonałości naukowej oraz, poprzez doskonałość dydaktyczną, umożliwienie osiągnięcia sukcesu swoim studentom, ich rozwój jako świadomych i odpowiedzialnych obywateli, oddanych w swoim życiu

*czynieniu wspólnego dobra*". Mając świadomość potrzeby osiągnięcia doskonałości naukowej i dydaktycznej, budowania wartościowych relacji z instytucjami naukowymi i edukacyjnymi oraz otoczeniem społecznym i gospodarczym w skali krajowej i międzynarodowej, Wydział BiOŚ dąży do podwyższania jakości badań naukowych oraz kształcenia poprzez m.in. unowocześnienie i uatrakcyjnienie oferty edukacyjnej z uwzględnieniem postępu w naukach biologicznych i dostosowywanie jej do zmieniających się potrzeb społecznych, w tym wymogów rynku pracy.

Program studiów na kierunku Biotechnologia stwarza studentom możliwość zdobywania i pogłębiania aktualnej wiedzy z zakresu najważniejszych działów biotechnologii, nabywania podstawowych umiejętności oraz kompetencji społecznych niezbędnych do wykonywania pracy zawodowej, poszerzania zainteresowań, dalszego kształcenia i rozwoju osobistego w warunkach dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości.

Służą temu nowoczesne programy studiów realizujące ideę interdyscyplinarności i uwzględniające najnowszy stan badań naukowych; skuteczne i nowatorskie formy i metody kształcenia rozwijające wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne; współpraca międzynarodowa i wymiana akademicka oraz wspieranie różnych form działalności studentów, w tym kół naukowych i współpracy ze środowiskiem naukowym i z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Program studiów na kierunku Biotechnologia jest realizowany w relacji uczeń-mistrz. Kształcenie realizują nauczyciele akademicy reprezentujący właściwe dyscypliny naukowe, o wysokiej aktywności naukowej i dużym doświadczeniu zawodowym, co jest najskuteczniejszym sposobem przekazania wiedzy i umiejętności, w tym pozwalających wykorzystywać najnowsze osiągnięcia biotechnologii. Kształcenie jest zorientowane na realizację oczekiwań studentów i interesariuszy zewnętrznych, co wspiera gospodarkę opartą na wiedzy zgodnie z polityką rozwojową państwa i regionu łódzkiego. Nawiązuje tym samym do zakładanego w misji UŁ udziału Uczelni w rozwoju miasta, regionu i kraju.

Program na studiach I stopnia na kierunku Biotechnologia wszechstronnie przygotowuje absolwentów zarówno do studiów na II stopniu, jak i do pracy w laboratoriach o różnym profilu. Daje studentowi możliwość stworzenia własnej ścieżki kształcenia, poprzez wybór 22 bloków przedmiotów do wyboru, które odpowiadają jego zainteresowaniom naukowym i planom zawodowym, co nawiązuje do założeń strategii UŁ, która kładzie nacisk na zwiększenie elastyczności programów nauczania.

#### **14. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych na uczelni:**

Program studiów na kierunku Biotechnologia ma charakter interdyscyplinarny i obejmuje efekty uczenia się z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych o profilu ogólnoakademickim. Realizuje również wybrane efekty opisane dla nauk inżynierjno-technicznych. Kierunek Biotechnologia zakłada podstawowe efekty uczenia się przewidywane na innych kierunkach z obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych takich jak Biologia, Mikrobiologia, Ochrona środowiska, Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne, które rozwijają wiedzę ogólnoprzyrodniczą studenta opartą na podstawach nauk ścisłych z zakresu biologii, chemii, biochemii, fizyki. Jednak w odróżnieniu od absolwentów wymienionych kierunków, absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Biotechnologia posiada zintegrowaną wiedzę i umiejętności opisane dla nauk ścisłych i przyrodniczych z wiedzą i umiejętnościami z dziedziny nauk inżynierjno-technicznych umożliwiającymi realizację i projektowanie procesów biotechnologicznych, poprawne zastosowanie technik badawczych współczesnej biotechnologii oraz umożliwiające rozstrzygnięcie dylematów związanych z współczesną biotechnologią i wykonywaniem zawodu biotechnologa. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdefiniowane dla tego kierunku nastawione są bowiem na różne aspekty Biotechnologii, takie jak m.in.: wykorzystanie jej osiągnięć na rzecz zrównoważonego rozwoju, dobrostanu społecznego, medycyny, zastosowania w przemyśle i ochronie środowiska.



**15. Plany studiów:** w załączeniu ([załącznik 1](#)).

**16. Bilans punktów ECTS:**

- 1) łączna liczba **semestrów: 6** i punktów, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje: **181**
- 2) łączna liczba punktów ECTS którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów): **177**
- 3) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: **83 (45,9%)**
- 4) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły wybieralne: **65 (35,9%)**
- 5) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: **3**
- 6) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: **9** (*Psychologia/Filozofia, Ekonomia/Podstawy przedsiębiorczości, Etyka zawodowa, Przedmioty ogólnouczelniane*)

**17. Opis poszczególnych przedmiotów (modułów) - Przedmiotowe efekty uczenia się.**  
W systemie USOS.

**18. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia.** W załączeniu ([załącznik 2](#)).

**19. Określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk:**

Obowiązkowe zawodowe praktyki ciągłe są niezbędnym elementem procesu dydaktycznego kierunku Biotechnologia. Praktyki przeznaczone są dla studentów II roku studiów pierwszego stopnia, trwają **4 tygodnie**, w wymiarze **120 godzin**. Przypisuje się im **4 punktów ECTS**. Treści programowe przewidziane dla praktyk zawodowych są spójne z efektami uczenia się dla kierunku Biotechnologia. Celem praktyk jest zapoznanie studentów z funkcjonowaniem instytucji, których działalność oparta jest na procesach biotechnologicznych. Wydział współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w celu zapewnienia sprawnej organizacji praktyk zawodowych. Student ma możliwość wyboru odbycia praktyk w różnych jednostkach, w zależności od zainteresowań i planów rozwoju zawodowego, w jednostkach krajowych, a także zagranicznych, których działalność opiera się na praktycznym wykorzystaniu osiągnięć nauk biotechnologicznych. Przed rozpoczęciem praktyki wybór studentów jest weryfikowany i akceptowany przez opiekuna kierunkowego praktyki, który sprawuje nadzór merytoryczny. Praktyki studenckie organizowane są w placówkach, które mogą zapewnić ich prawidłowy przebieg, udokumentowany w dzienniku praktyk, który stanowi podstawę ich zaliczenia. Mogą odbywać się w laboratoriach badawczych, diagnostycznych, mikrobiologicznych oraz placówkach naukowo-badawczych, instytutach uczelni wyższych, Instytutach Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, w prywatnych firmach ogrodniczych, kwiaciarskich i laboratoriach służby zdrowia, zakładów przemysłowych (np. zakładach farmaceutycznych, browarach, zakładach produkcji podłóż hodowlanych i szczepionek), oczyszczalniach ścieków, placówkach PAN. Praktyki zawodowe odbywają się zgodnie z Regulaminem zawodowych kierunkowych praktyk ciągłych (<http://www.biol.uni.lodz.pl/pl/content/praktyki>) dla Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego.

## **20. Zajęcia zapewniające studentom przygotowanie do prowadzenia badań naukowych lub udział w badaniach naukowych**

Stosowane metody dydaktyczne uwzględniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się poprzez samodzielne uczenie się studenta, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz **przygotowanie do prowadzenia badań naukowych**. Przygotowanie do prowadzenia badań realizowane jest w ramach przedstawiania przez nauczycieli akademickich stosowanej metodologii badawczej, strategii i narzędzi analizy danych, np. statystycznych, a także ich interpretacji wyników badań w trakcie prowadzonych ćwiczeń, seminariów i wykładów kursowych przedstawionych w załączeniu ([załącznik 1](#)). Ponadto wdrażane jest wstępne manualne przygotowanie studentów do prowadzenia prac badawczych na drodze wykonywania doświadczeń w ramach licznych zajęć praktycznych (247 godzin – I rok studiów, 312 godzin – II rok studiów, 325 godzin – III rok studiów). Bezpośredni udział w wykonywaniu prac badawczych, mających na celu przygotowanie do samodzielnego prowadzenia badań naukowych jest oferowany studentom Biotechnologii w ramach działalności studenckich kół naukowych np. Studenckiego Koła Naukowego Biotechnologiczno-Mikrobiologicznego „Bio-Mik” lub podczas realizacji studenckich grantów badawczych UŁ.

## **21. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia BHP.**

- a) Szkolenie BHP: e-learning
- b) Szkolenie z prawa autorskiego: e-learning
- c) Szkolenie biblioteczne: e-learning

## Załącznik 1

## PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: **BIOTECHNOLOGIA**

profil studiów: ogólnoakademicki

stopień: pierwszy (studia licencjackie)

forma studiów: stacjonarne

specjalności: –

od roku: 2021/2022

| rok                          | semestr | Przedmiot  | Szczegóły przedmiotu |                                |         |           |                    |                      |          |            |                  |           | Moduł przedmiotu |
|------------------------------|---------|--|----------------------|--------------------------------|---------|-----------|--------------------|----------------------|----------|------------|------------------|-----------|------------------|
|                              |         |  | KOD                  | Liczba godzin                  |         |           |                    |                      |          |            | Forma zaliczenia | ECTS      |                  |
|                              |         |  |                      | (hiperłącze - Informator ECTS) | wykłady | ćwiczenia | ćwiczenia terenowe | seminaria / konwers. | lektorat | praktyki   |                  |           |                  |
| <b>SIATKA OGÓLNA</b>         |         |  |                      |                                |         |           |                    |                      |          |            |                  |           |                  |
|                              | 1       | Matematyka                                       |                      | 10                             | 18      | –         | –                  | –                    | –        | 28         | Z                | 4         | MP               |
|                              | 1       | BLOK 1 Analiza matematyczna                      |                      | 6                              | 18      | –         | –                  | –                    | –        | 24         | Z                | 3         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 1 Biomatematyka                             |                      | 6                              | 18      | –         | –                  | –                    | –        | 24         | Z                | 3         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 2 Technologia informacyjna                  |                      | –                              | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 26         | Z                | 2         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 2 Podstawy programowania dla biotechnologów |                      | –                              | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 26         | Z                | 2         | MW               |
|                              | 1       | Biologia roślin                                  |                      | 26                             | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 52         | E                | 4         | MP               |
|                              | 1       | BLOK 3 Regulatory wzrostu i rozwoju roślin       |                      | –                              | 13      | –         | –                  | –                    | –        | 13         | Z                | 2         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 3 Rośliny w warunkach stresu środowiskowego |                      | –                              | 13      | –         | –                  | –                    | –        | 13         | Z                | 2         | MW               |
|                              | 1       | Biologia zwierząt i człowieka                    |                      | 26                             | –       | –         | –                  | –                    | –        | 26         | E                | 2         | MP               |
|                              | 1       | BLOK 4 Różnorodność i zmienność                  |                      | –                              | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 26         | Z                | 2         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 4 Rozwój i adaptacja                        |                      | –                              | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 26         | Z                | 2         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 5 Ergonomia                                 |                      | 13                             | –       | –         | –                  | –                    | –        | 13         | Z                | 1         | MW               |
|                              | 1       | BLOK 5 Genetyka auksologii                       |                      | 13                             | –       | –         | –                  | –                    | –        | 13         | Z                | 1         | MW               |
|                              | 1       | Chemia nieorganiczna                             |                      | 20                             | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 46         | E                | 4         | MP               |
|                              | 1       | Chemia organiczna                                |                      | 20                             | 26      | –         | –                  | –                    | –        | 46         | E                | 4         | MP               |
|                              | 1       | Szkolenie BHP w Uniwersytecie Łódzkim            |                      | –                              | –       | –         | –                  | –                    | –        | –          | (e-learning)     |           | MP               |
|                              | 1       | Szkolenie biblioteczne                           |                      | –                              | –       | –         | –                  | –                    | –        | –          | (e-learning)     |           | MP               |
|                              | 1       | Szkolenie z prawa autorskiego                    |                      | –                              | –       | –         | –                  | –                    | –        | –          | (e-learning)     |           | MP               |
| <b>Razem po 1 semestrze:</b> |         |  |                      |                                |         |           |                    |                      |          | <b>300</b> |                  | <b>28</b> |                  |

|                              |                     |                                      |   |    |    |    |   |   |    |            |    |           |    |    |
|------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---|----|----|----|---|---|----|------------|----|-----------|----|----|
| I                            | 2                   | BLOK 6                               | Podstawy fizyki i biofizyki                         | 26 | 39 | -  | - | - | -  | 65         | E  | 6         | MW |    |
|                              | 2                   |                                      | Biofizyka molekularna i komórkowa                   | 26 | 39 | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 2                   | BLOK 7                               | Ekonomia  | 26 | -  | -  | - | - | -  | 26         | Z  | 3         | MW |    |
|                              | 2                   |                                      | Podstawy przedsiębiorczości                         | 26 | -  | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 2                   | Biologiczne właściwości biomolekuł   |   |    | -  | 39 | - | - | -  | -          | 39 | Z         | 3  | MP |
|                              | 2                   | BLOK 8                               | Biochemia   | 39 | -  | -  | - | - | -  | 39         | E  | 4         | MW |    |
|                              | 2                   |                                      | Chemia bioorganiczna                                | 39 | -  | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 2                   | BLOK 9                               | Podstawy cytofizjologii                             | 26 | 39 | -  | - | - | -  | 65         | E  | 5         | MW |    |
|                              | 2                   |                                      | Biologia komórki                                    | 26 | 39 | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 2                   | Ochrona środowiska z ekologią        |   |    | 26 | -  | - | - | -  | -          | 26 | Z         | 2  | MP |
|                              | 2                   | BLOK 10                              | Współczesne wyzwania ochrony środowiska             | -  | 13 | -  | - | - | -  | 13         | Z  | 1         | MW |    |
|                              | 2                   |                                      | Socjo-ekologiczne aspekty ochrony środowiska        | -  | 13 | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 2                   | Mikrobiologia ogólna I               |   |    | 26 | 26 | - | - | -  | -          | 52 | E         | 4  | MP |
|                              | 2                   | Chemia fizyczna                      |   |    | 13 | 13 | - | - | -  | -          | 26 | Z         | 2  | MP |
|                              | 2                   | Podstawy statystyki                  |   |    | 10 | 18 | - | - | -  | -          | 28 | Z         | 2  | MP |
| <b>Razem po 2 semestrze:</b> |                     |                                      |   |    |    |    |   |   |    | <b>379</b> |    | <b>32</b> |    |    |
| II                           | 3                   | Mykologia                            |   |    | 26 | 26 | - | - | -  | -          | 52 | E         | 4  | MP |
|                              | 3                   | BLOK 11                              | Ekologiczne podstawy biotechnologii grzybów         | -  | 13 | -  | - | - | -  | 13         | Z  | 2         | MW |    |
|                              | 3                   |                                      | Grzyby w biotechnologii żywności i ochronie zdrowia | -  | 13 | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 3                   | BLOK 12                              | Filozofia   | 13 | -  | -  | - | - | -  | 13         | Z  | 2         | MW |    |
|                              | 3                   |                                      | Psychologia   | 13 | -  | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 3                   | BLOK 13 Przedmioty ogólnouczelniane  |   |    | 30 | -  | - | - | -  | -          | 30 | Z         | 3  | MW |
|                              | 3                   | Podstawy genetyki dla biotechnologów |   |    | 39 | 26 | - | - | -  | -          | 65 | E         | 5  | MP |
|                              | 3                   | BLOK 14                              | Dziedziczenie cech człowieka                        | 13 | -  | -  | - | - | -  | 13         | Z  | 2         | MW |    |
|                              | 3                   |                                      | Choroby genetyczne                                  | 13 | -  | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 3                   | Kinetyka biokatalizy                 |   |    | -  | 26 | - | - | -  | -          | 26 | Z         | 2  | MP |
|                              | 3                   | BLOK 15                              | Enzymologia   | 13 | -  | -  | - | - | -  | 13         | E  | 1         | MW |    |
|                              | 3                   |                                      | Biokatalizatory człowieka                           | 13 | -  | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 3                   | Mikrobiologia ogólna II              |   |    | 13 | -  | - | - | -  | -          | 13 | E         | 2  | MP |
|                              | 3                   | BLOK 16                              | Zasady kontroli mikrobiologicznej                   | -  | 26 | -  | - | - | -  | 26         | Z  | 2         | MW |    |
|                              | 3                   |                                      | Mikrobiota człowieka                                | -  | 26 | -  | - | - | -  |            |    |           | MW |    |
|                              | 3                   | BLOK 17 Lektorat języka obcego       |   |    | -  | -  | - | - | 60 | -          | 60 | Z         | 3  | MW |
|                              | 3                   | Biofizyka eksperymentalna            |   |    | -  | 13 | - | - | -  | -          | 13 | Z         | 2  | MP |
| 3                            | Wychowanie fizyczne |                                      |   | -  | -  | -  | - | - | -  | 30         | Z  | -         | MP |    |
| <b>Razem po 3 semestrze:</b> |                     |                                      |   |    |    |    |   |   |    | <b>367</b> |    | <b>30</b> |    |    |

|   |   |   |  |    |    |   |    |    |     |             |   |            |    |
|---|---|---|--|----|----|---|----|----|-----|-------------|---|------------|----|
| II  | 4 | Biologia molekularna  |  | 26 | 26 | - | -  | -  | -   | 52          | E | 5          | MP |
|   | 4 | BLOK 18   | Wektory plazmidowe i fagowe w biotechnologii | -  | 26 | - | -  | -  | -   | 26          | Z | 4          | MW |
|   | 4 |   | Molekularne techniki analizy ekspresji genów | -  | 26 | - | -  | -  | -   |             |   |            | MW |
|   | 4 | BLOK 19   | Lektorat z języka obcego                     | -  | -  | - | -  | 60 | -   | 60          | E | 4          | MW |
|   | 4 | BLOK 20   | Praktyki zawodowe                            | -  | -  | - | -  | -  | 120 | 120         | Z | 4          | MW |
|   | 4 | Biotechnologia roślin   |  | 26 | 52 | - | -  | -  | -   | 78          | E | 6          | MP |
|   | 4 | Biotechnologia mikrobiologiczna   |  | 26 | 52 | - | -  | -  | -   | 78          | E | 6          | MP |
|   | 4 | Etyka zawodowa  |  | 13 | -  | - | -  | -  | -   | 13          | Z | 1          | MP |
|   | 4 | Wychowanie fizyczne   |  | -  | -  | - | -  | -  | -   | 30          | Z | -          | MP |
| <b>Razem po 4 semestrze:</b>  |   |   |  |    |    |   |    |    |     | <b>457</b>  |   | <b>30</b>  |    |
| III   | 5 | BLOK 21   | Podstawy bioinformatyki                      | 13 | 13 | - | -  | -  | -   | 26          | Z | 3          | MW |
|   | 5 |   | Podstawy analiz in-silico w biotechnologii   | 13 | 13 | - | -  | -  | -   |             |   |            | MW |
|   | 5 | Inżynieria bioprosesowa   |  | 26 | 39 | - | -  | -  | -   | 65          | E | 6          | MP |
|   | 5 | Mikrobiologia przemysłowa   |  | 26 | 52 | - | -  | -  | -   | 78          | E | 7          | MP |
|   | 5 | Biotechnologia środowiskowa   |  | 26 | 52 | - | -  | -  | -   | 78          | E | 7          | MP |
|   | 5 | Kultury tkankowe i komórkowe roślin                                     |  | -  | 39 | - | -  | -  | -   | 39          | Z | 3          | MP |
|   | 5 | Kultury tkankowe i komórkowe zwierząt                                   |  | -  | 26 | - | -  | -  | -   | 26          | Z | 2          | MP |
|   | 5 | Seminarium licencjackie   |  | -  | -  | - | 13 | -  | -   | 13          | Z | 2          | MP |
| <b>Razem po 5 semestrze:</b>  |   |   |  |    |    |   |    |    |     | <b>325</b>  |   | <b>30</b>  |    |
| III   | 6 | Podstawy inżynierii genetycznej   |  | -  | 26 | - | -  | -  | -   | 26          | Z | 2          | MP |
|   | 6 | BLOK 22   | Metody analiz kwasów nukleinowych i białek   | 26 | 52 | - | -  | -  | -   | 78          | E | 6          | MW |
|   | 6 |   | Inżynieria genetyczna                        | 26 | 52 | - | -  | -  | -   |             |   |            | MW |
|   | 6 | Immunologia   |  | 26 | 39 | - | -  | -  | -   | 65          | E | 5          | MP |
|   | 6 | Podstawy ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji technologii |  | 10 | 16 | - | -  | -  | -   | 26          | Z | 2          | MP |
|   | 6 | Seminarium licencjackie i PPD/ED  |  | -  | -  | - | 13 | -  | -   | 13          | Z | 16         | MP |
| <b>Razem po 6 semestrze:</b>  |   |   |  |    |    |   |    |    |     | <b>208</b>  |   | <b>31</b>  |    |
| <b>Razem w ciągu toku studiów</b>   |   |   |  |    |    |   |    |    |     | <b>2036</b> | 0 | <b>181</b> | 0  |
| <i>nazwa modułu do którego należy przedmiot ** (MP-z.podstawowe, MW-z.wybieralne, MU-z. ogólnouczelniane)</i> |   |   |  |    |    |   |    |    |     |             |   |            |    |



| UMIĘTNOŚCI  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       |                       |                       |               |               |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| 04Bt_1A_U01 | Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze współczesnej biotechnologii   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | PBU_U, PES_UW |   |                       |                       |                       |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U02 | Wykorzystuje narzędzia informatyczne do komunikowania się, wyszukiwania i gromadzenia informacji, analizy danych naukowych i sposobach zapamiętania                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               | 2 | PBU_U, PES_UW, PES_UK |                       |                       |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U03 | Analizuje informacje pozyskane z literatury z zakresu nauk przyrodniczych, w tym biotechnologii, z wykorzystaniem terminologii specjalistycznej w języku polskim lub innym |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   | 3                     | PBU_U, PES_UW, PES_UK |                       |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U04 | Przeprowadza pod kierunkiem opiekuna naukowego, samodzielnie lub w zespole, proste zadania badawcze związane z biotechnologią i pokrewnymi naukami                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   | 4                     | PBU_U, PES_UO         |                       |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U05 | Planuje i przeprowadza w terenie lub laboratorium obserwacje oraz wykonuje proste pomiary fizyczne, chemiczne lub biologiczne oraz ocenia ich wiarygodność                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       | 5                     | PBU_U, PES_UW, PES_UO |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U06 | Zdobywa i wykorzystuje informacje naukowe z poszanowaniem praw autorskich  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       | 6                     | PBU_U, PES_UW, PES_UK |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U07 | Dyskutuje i prezentuje wybrane tematy z obszaru nauk przyrodniczych posługując się językiem specjalistycznym   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       | 7                     | PBU_U, PES_UW, PES_UK |                       |               |               |
| 04Bt_1A_U08 | Przygotowuje wyjątki z polskim lub innym nowożytnym języku obcym krytyczne opracowania problemów z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych wraz                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       | 8                     | PBU_U, PES_UW, PES_UK |               |               |
| 04Bt_1A_U09 | Stosuje ukierunkowane samokształcenie  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       | 9                     | PBU_U, PES_UU         |               |               |
| 04Bt_1A_U10 | Posiada się nowożytnym językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu K2      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       | 10                    | PBU_U, PES_UK         |               |               |
| 04Bt_1A_U11 | Współpracuje podczas realizacji projektów grupowych pełniąc różne role i szanując pracę innych osób  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       |                       | 11                    | PBU_U, PES_UO |               |
| 04Bt_1A_U12 | Określa priorytety służące kreatywnej realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       |                       | 12                    | PBU_U, PES_UO |               |
| 04Bt_1A_U13 | Posiada się prawidłową terminologią z zakresu nauk humanistycznych, społecznych  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |   |                       |                       |                       |                       | 13            | PBU_U, PES_UW |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               |               |               |
|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---------------|---------------|---------------|
| 04Bt_1A_K01           | Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | PBU_K, PES_KK |               |               |
| 04Bt_1A_K02           | Docenia rolę biotechnologii w medycynie, ochronie środowiska i rozwoju przemysłowym   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 2             | PBU_K, PES_KK |               |
| 04Bt_1A_K03           | Stosuje zasady etyki zawodowej oraz etyki pracy naukowej  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 3             | PBU_K, PES_KR |               |
| 04Bt_1A_K04           | Przeprowadza obiektywną samocenną własnej pracy   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 4             | PBU_K, PES_KK |               |
| 04Bt_1A_K05           | Identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane ze współczesną biotechnologią i wykonywaniem zawodu                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | PBU_K, PES_KK |               |               |
| 04Bt_1A_K06           | Odróżnia i krytycznie przyjmuje informacje dostępne w masowych mediach mających odniesienie do nauk przyrodniczych i biotechnologii |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 6             | PBU_K, PES_KK |               |
| 04Bt_1A_K07           | Poczyna się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt i aparaturę   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 7             | PBU_K, PES_KR |               |
| 04Bt_1A_K08           | Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz organizuje pomoc w stanach nagłego zagrożenia zdrowia                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 8             | PBU_K, PES_KR |               |
| 04Bt_1A_K09           | Dotyka w sposób przedsiębiorczy   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 9             | PBU_K, PES_KO |               |
| 04Bt_1A_K10           | Opisuje zależności pomiędzy rozwojem biotechnologii i jakością życia ludzi i promuje wiedzę na ten temat                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | 10            | PBU_K, PES_KO |               |
| 04Bt_1A_K11           | Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |               | 11            | PBU_K, PES_KR |