**Opis efektów uczenia się realizowanych przez program studiów**

| | |
|---|---|
| **Kierunek studiów:** | *biotechnologia* |
| Poziom studiów: | pierwszego stopnia |
| Profil studiów: | ogólnoakademicki |

**Kierunkowe efekty uczenia się:**

| Kod składnika opisu | Opis | Odniesienie efektu do | |
|---|---|---|---|
| | | PRK* | dyscypliny** |
| | **WIEDZA - zna i rozumie:** | | |
| BIOT1_W01 | w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędne do rozumienia procesów biotechnologicznych i współczesnych technik eksperymentalnych w biotechnologii | P6U_W P6S_WG | RR, RT, PB |
| BIOT1_W02 | w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach roślin i zwierząt oraz w drobnoustrojach | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ, PB |
| BIOT1_W03 | w zaawansowanym stopniu zagadnienia dotyczące struktury i funkcji komórki pro- i eukariotycznej | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ, PB |
| BIOT1_W04 | zagadnienia z zakresu budowy, funkcji, rozwoju, metabolizmu, embriologii i rozmnażania organizmów roślinnych i zwierzęcych | P6U_W P6S_WG | RR, RZ, PB |
| BIOT1_W05 | w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu genetyki, genomiki i proteomiki z uwzględnieniem molekularnych podstaw dziedziczenia, struktury i funkcji genomu i proteomu, regulacji ekspresji genów i regulacji metabolizmu komórkowego | P6U_W P6S_WG | RR, RZ,PB |
| BIOT1_W06 | podstawowe zagadnienia ekonomiczne, prawne i społeczne w zakresie biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt i żywności | P6U_W P6S_WK | RR, RT, RZ |
| BIOT1_W07 | rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych i zwierzęcych stosowanych w biotechnologii | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ |
| BIOT1_W08 | przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach żywności podczas procesów przetwarzania i ich wpływ na jakość produktów spożywczych | P6U_W P6S_WG | RT |
| BIOT1_W09 | enzymy endogenne i egzogenne oraz preparaty enzymatyczne stosowane w biotechnologii; umie określić ich pochodzenie, rolę technologiczną i zastosowanie | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ |
| BIOT1_W10 | ogólne zagadnienia z zakresu funkcjonowania organizmów prokariotycznych i eukariotycznych oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ, PB |
| BIOT1_W11 | zagadnienia dotyczące hodowli *in vitro* komórek roślinnych i zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania technik *in vitro* w biotechnologii | P6U_W P6S_WG | RR, RZ |
| BIOT1_W12 | rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur mikrobiologicznych, podstawy ich prowadzenia oraz rozumie ich rolę i znaczenie w procesach biotechnologicznych | P6U_W P6S_WG | RR, RT |
| BIOT1_W13 | właściwości mikroorganizmów wpływających negatywnie na jakość żywności oraz patogenów wywołujących choroby ludzi, roślin i zwierząt, ich pochodzenie, warunki rozwoju i inaktywacji | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| BIOT1_W14 | techniki eksperymentalnej i laboratoryjnej biologii molekularnej i metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ PB |
| BIOT1_W15 | teoretyczne podstawy wytwarzania fermentowanych produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz biokomponentów i biopreparatów: chemicznych, enzymatycznych i mikrobiologicznych | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ |
| BIOT1_W16 | zagadnienia z zakresu inżynierii bioprocesowej i bioreaktorowej, biotechnologii przemysłowej oraz procesów i zjawisk występujących w przemyśle spożywczym i przemysłach pokrewnych wraz z ich opisem ilościowym; zna rodzaje, budowę i zasady eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesach biotechnologicznych | P6U_W P6S_WG | RT |
| BIOT1_W17 | techniki analizy kwasów nukleinowych i białek oraz transformacji mikroorganizmów, roślin i zwierząt | P6U_W P6S_WG | RR, RZ, PB |
| BIOT1_W18 | metody oceny jakości sensorycznej, fizykochemicznej i mikrobiologicznej żywności, bioproduktów i biopreparatów | P6U_W P6S_WG | RT |
| BIOT1_W19 | zagadnienia dotyczące roli i znaczenia biotechnologii dla środowiska przyrodniczego; wykazuje znajomość analizy i diagnostyki mikrobiologicznej oraz biotechnologii ochrony środowiska | P6U_W P6S_WG | RR |
| BIOT1_W20 | znaczenie bioróżnorodności dla wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ |
| BIOT1_W21 | metody analizy instrumentalnej i jej zastosowanie w biotechnologii roślin, zwierząt, mikroorganizmów, żywności i ochronie środowiska | P6U_W P6S_WG | RR, RT, RZ |
| BIOT1_W22 | podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | P6U_W P6S_WK | RR |
| BIOT1_W23 | ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w zakresie agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej | P6U_W P6S_WK | RR |
| BIOT1_W24 | znaczenie metod matematycznych i statystycznych oraz opiera się na podstawach empirycznych w opisie i interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych | P6U_W P6S_WG | RR, PB |
| BIOT1_W25 | związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej | P6U_W P6S_WG | RR |
| BIOT1_W26 | podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii | P6U_W P6S_WK | RR |
| **UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:** | | | |
| BIOT1_U01 | wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej | P6U_U P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U02 | precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz przy użyciu technik multimedialnych | P6U_U P6S_UK | RR |

| | | | |
|---|---|---|---|
| BIOT1_U03 | korzystać z narzędzi internetowych w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu zagadnień biotechnologicznych | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U04 | wykorzystać dedykowane programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych do przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U05 | zidentyfikować narządy, tkanki i komórki organizmów roślinnych i zwierzęcych, ocenić ich budowę morfologiczną i histomorfologiczną; wykonać pomiary parametrów procesów fizjologicznych i biochemicznych organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz drobnoustrojów | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U06 | planować i wykonać proste zadania badawcze i projektowe indywidualnie oraz w zespole dotyczące analityki, kontroli i diagnostyki z wykorzystaniem materiału biologicznego | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U07 | prawidłowo interpretować rezultaty i wyciągać wnioski z samodzielnie lub zespołowo przeprowadzonych eksperymentów lub wyników badań z innych źródeł | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U08 | zaprojektować wyposażenie i materiały niezbędne do funkcjonowania biotechnologicznego laboratorium kontrolnego, analitycznego i diagnostycznego oraz laboratorium kultur *in vitro* | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U09 | podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, urządzeń, technologii i materiałów zmierzających do optymalizacji produkcji i jakości żywności, zdrowia zwierząt i ludzi oraz stanu zasobów środowiska naturalnego | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U10 | zastosować oraz optymalizować na poziomie podstawowym standardowe metody i techniki badawcze wykorzystywane w inżynierii genetycznej, biotechnologii przemysłowej, kulturach tkankowych roślin i zwierząt oraz diagnostyce mikrobiologicznej | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U11 | izolować, klonować i sekwencjonować DNA oraz zaprojektować i skonstruować startery stosowane w diagnostyce molekularnej mikroorganizmów, roślin i zwierząt | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U12 | wykonać proste obliczenia projektowe z zakresu inżynierii bioprocesowej oraz wykonać pomiary podstawowych wielkości dla procesów jednostkowych w przemyśle spożywczym i przemysłach pokrewnych | P6U_U<br>P6S_UW | RT |
| BIOT1_U13 | prowadzić i ocenić aktywność czystych kultur mikrobiologicznych, a także wyprodukować, wyizolować i ocenić aktywność wybranych enzymów i preparatów enzymatycznych stosowanych w biotechnologii | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT |
| BIOT1_U14 | praktycznie wykorzystać czyste kultury mikrobiologiczne i preparaty enzymatyczne w produkcji żywności i biopreparatów | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT |
| BIOT1_U15 | zdiagnozować wady i zalety podejmowanych działań w zakresie biotechnologii i potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | P6U_U<br>P6S_UW | RR, RT, RZ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| BIOT1_U16 | przygotować typowe prace pisemne dotyczące zagadnień biotechnologii z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych na podstawie informacji z różnych źródeł | P6U_U P6S_UK | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U17 | przygotować i wygłosić referat na temat zagadnień biotechnologicznych oraz dziedzin pokrewnych oraz wziąć udział w dyskusji korzystając z wiedzy własnej oraz informacji z innych źródeł | P6U_U P6S_UK | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U18 | posługiwać się językiem obcym w zakresie nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | P6U_U P6S_UK | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U19 | stosować podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych | P6U_U P6S_UW | RR, RT, RZ, PB |
| BIOT1_U20 | zaplanować proste doświadczenie empiryczne, przewidzieć środki i zorganizować zespół do jego realizacji oraz wykazać się wiedzą dotyczącą zarządzania tym zespołem | P6U_U P6S_UW | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U21 | wykorzystać język i argumentację naukową w dyskusjach ze specjalistami szeroko rozumianej biotechnologii | P6U_U P6S_UK | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U22 | planować i organizować pracę indywidualą oraz w zespole | P6U_U P6S_UO | RR, RT, RZ |
| BIOT1_U23 | planować i realizować własne uczenie się i doskonalenie w zakresie biotechnologii przez całe życie | P6U_U P6S_UU | RR, RT, RZ |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:** | | | |
| BIOT1_K01 | prawidłowego określenia priorytetów służących realizacji określonego celu, refleksji na temat etycznych aspektów związanych z własną pracą i jej etosem | P6U_K P6S_KR | RR, RT, RZ |
| BIOT1_K02 | identyfikacji i rozstrzygania pozatechnicznych aspektów pracy zawodowej w zakresie biotechnologii | P6U_K P6S_KR | RR, RT, RZ |
| BIOT1_K03 | podjęcia refleksji na temat społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska | P6U_K P6S_KR | RR, RT, RZ |
| BIOT1_K04 | samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska | P6U_K P6S_KR | RR, RT, RZ |
| BIOT1_K05 | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | P6U_K P6S_KO | RR, RT, RZ |
| BIOT1_K06 | formułowania obiektywnych opinii na temat podstawowych zagadnień biotechnologicznych | P6U_K P6S_KK | RR, RT, RZ |
| BIOT1_K07 | podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz właściwego postępowania w stanach zagrożenia | P6U_K P6S_KK | RR, RT, RZ |

)* W odniesieniu efektu kierunkowego do PRK zastosowano kody wynikające z ustawy i rozporządzenia, tj. dla pierwszego i drugiego stopnia.

)** W opisie dziedzin i dyscyplin naukowych zastosowano kody 2-literowe, gdzie:

1) w dziedzinie nauki rolnicze (R) dla dyscyplin: rolnictwo i ogrodnictwo – RR; technologia żywności i żywienia – RT; zootechnika i rybactwo – RZ;

2) w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze dla dyscypliny: nauki biologiczne – PB.

**Kwalifikacje umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich**

| Kod składnika opisu | Opis | Kod kierunkowego efektu uczenia się |
|---|---|---|
| | **WIEDZA - zna i rozumie:** | |
| P6S_WG<br>P7S_WG | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | BIOT1_W01,BIOT1_W11,BIOT1_W12,BIOT1_W14,BIOT1_W15,BIOT1_W16,BIOT1_W17, BIOT1_W21 |
| P6S_WK<br>P7S_WK | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości | BIOT1_W23 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:** | |
| P6S_UW<br>P7S_UW | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | BIOT1_U07, BIOT1_U10, BIOT1_U11, BIOT1_U20 |
| | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:<br>- wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>- dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,<br>- dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich | BIOT1_U09, BIOT1_U15 |
| | dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania | BIOT1_U09, BIOT1_U10, BIOT1_U13, BIOT1_U15 |
| | projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów | BIOT1_U08, BIOT1_U12, BIOT1_U13, BIOT1_U14 |
| | rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym | nie dotyczy profilu ogólnoakademickego |
| | wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym | nie dotyczy profilu ogólnoakademickego |