**Biotechnologia**

**Studia I stopnia**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| nazwa kierunku studiów**: Biotechnologia**  poziom kształcenia**: studia I stopnia**  profil kształcenia**: ogólnoakademicki** | | |
| **symbol** | **kierunkowe efekty kształcenia** | **odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru** |
| **WIEDZA** | | |
| K\_W01 | Ma wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i biochemicznych oraz obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej | T1A\_W01  T1A\_W07 |
| K\_W02 | Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, biofizykę w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia i ilościowego opisu procesów i zjawisk występujących w organizmach żywych oraz wykorzystywania praw przyrody w biotechnologii w zakresie ukończonej specjalności | T1A\_W01 |
| K\_W03 | Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony środowiska, rozumie procesy zachodzące w środowisku lub procesy generowane w związku z działalnością biotechnologiczną w obszarze środowiska, zna zasady jego ochrony związane z produkcją chemiczną i biotechnologiczną | T1A\_W02 |
| K\_W04 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu biotechnologii, w tym w zakresie chemii, biologii, biochemii i genetyki | T1A\_W03 |
| K\_W05 | Zna podstawowe mikroorganizmy i preparaty o znaczeniu przemysłowym i technologicznym oraz metody ich wykorzystania do realizacji procesów biotechnologicznych | T1A\_W03 |
| K\_W06 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod identyfikacji oraz charakteryzowania preparatów chemicznych i biochemicznych | T1A\_W03 |
| K\_W07 | Zna technologie inżynierskie z zakresu bioproduktów, procesów biotechnologicznych, zna zasady budowy i doboru reaktorów i systemów stosowanych w biotechnologii przemysłowej, uzdatnianiu wody, oczyszczaniu ścieków, powietrza i utylizacji osadów ściekowych | T1A\_W03 |
| K\_W08 | Ma szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologii, a w szczególności wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu procesów enzymatycznych, procesów rozdziału produktów biotechnologicznych, zagospodarowania odpadów biotechnologicznych | T1A\_W04 |
| K\_W09 | Ma szczegółową wiedzę o surowcach i procesach biotechnologicznych oraz biomateriałach w zakresie ukończonej specjalności | T1A\_W04 |
| K\_W10 | Ma podstawową wiedzę związaną z stanem obecnym oraz najnowszymi trendami rozwojowymi w biotechnologii w kraju i na świecie | T1A\_W05 |
| K\_W11 | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych biotechnologii przemysłowej oraz biotechnologii w inżynierii środowiska | T1A\_W06 |
| K\_W12 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiazywaniu prostych zadań inżynierskich w biotechnologii przemysłowej, a także biotechnologii w inżynierii środowiska związanej z uzdatnianiem wody, oczyszczaniem ścieków, powietrza oraz utylizacją osadów ściekowych i odpadów | T1A\_W07 |
| K\_W13 | Zna obowiązujące normy, wytyczne oraz zasady projektowania systemów, obiektów i ich elementów stosowanych w biotechnologii przemysłowej oraz biotechnologii w inżynierii środowiska | T1A\_W03  T1A\_W07  T1A\_W08 |
| K\_W14 | Zna wybrane narzędzia komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie systemów i obiektów biotechnologicznych | T1A\_W01  T1A\_W02  T1A\_W05  T1A\_W07 |
| K\_W15 | Zna możliwości wykorzystania w biotechnologii bioreaktorów oraz technik biotechnologicznych z zastosowaniem organizmów żywych | T1A-W07 |
| K\_W16 | Ma podstawową wiedzę, zna terminologię oraz podstawowe teorie i koncepcje w zakresie przedmiotów realizowanych w ramach nauk prawnych, społecznych, ekonomicznych i humanistycznych | T1A\_W08 |
| K\_W17 | Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i transferu technologii | T1A\_W09 |
| K\_W18 | Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa autorskiego i patentowego | T1A\_W10 |
| K\_W19 | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości | T1A\_W11 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| K\_U01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | T1A\_U01 |
| K\_U02 | Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów związanych z naukami chemicznymi, biologicznymi, biochemicznymi i biotechnologią | T1A\_U01  T1A\_U06 |
| K\_U03 | Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów | T1A\_U02 |
| K\_U04 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | T1A\_U03 |
| K\_U05 | Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom zadania inżynierskiego realizowanego w zakresie biotechnologii przemysłowej bądź biotechnologii w inżynierii środowiska | T1A\_U03  T1A\_U04 |
| K\_U06 | Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | T1A\_U05 |
| K\_U07 | Opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, a także inżynierii i ochrony środowiska | T1A\_U06 |
| K\_U08 | Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne i eksperymentalne oraz modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania systemów i technologii stosowanych w biotechnologii | T1A\_U08  T1A\_U09 |
| K\_U09 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie biotechnologii, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać poprawne wnioski oraz porównać rozwiązania projektowe systemów i technologii stosowanych w biotechnologii ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | T1A\_U08  T1A\_U09  T1A\_U12 |
| K\_U10 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów i technologii stosowanych w biotechnologii | T1A\_U07  T1A\_U08  T1A\_U09 |
| K\_U11 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących systemy i technologie stosowane w biotechnologii | T1A\_U08  T1A\_U09 |
| K\_U12 | Potrafi stosować podstawowe techniki analityczne w zakresie chemii, biologii, mikrobiologii, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej | T1A-U09 |
| K\_U13 | Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne. | T1A\_U10 |
| K\_U14 | Stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasady BHP obowiązujące w biotechnologii | T1A\_U11 |
| K\_U15 | Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem procesów i produktów mikrobiologicznych, chemicznych, biochemicznych i wytworów biotechnologicznych | T1A\_U11 |
| K\_U16 | Potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w biotechnologii przemysłowej oraz biotechnologii w inżynierii środowiska | T1A\_U13 |
| K\_U17 | Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych z zakresu biotechnologii | T1A\_U14 |
| K\_U18 | Potrafi oznaczać właściwości fizyczne i chemiczne związków chemicznych i materiałów stosowanych w biotechnologii, przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy oraz szacować efekty cieplne procesów chemicznych i biochemicznych | T1A\_U14 |
| K\_U19 | Potrafi przeprowadzić syntezy prostych związków chemicznych w skali laboratoryjnej oraz wyizolować i pozyskiwać proste surowce lub produkty biotechnologiczne z surowców naturalnych | T1A\_U14 |
| K\_U20 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla systemów i technologii stosowanych w biotechnologii oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | T1A\_U15 |
| K\_U21 | Potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do analizy, syntezy, wydzielania i oczyszczania preparatów biotechnologicznych, | T1A\_U15 |
| K\_U22 | Potrafi wykorzystywać zasady oszczędności surowców i energii w celu uzyskania korzystnych wskaźników ekonomicznych i zmniejszenie obciążenia środowiska | T1A\_U15 |
| K\_U23 | Potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla biotechnologii przemysłowej bądź biotechnologii inżynierii środowiska, używając właściwych metod, technik i narzędzi projektowych. | T1A\_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K\_K01 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | T1A\_K01 |
| K\_K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | T1A\_K02 |
| K\_K03 | Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | T1A\_K05 |
| K\_K04 | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | T1A\_K03  T1A\_K04 |
| K\_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | T1A\_K06 |
| K\_K06 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii środowiska i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | T1A\_K07 |

objaśnienie oznaczeń symboli w tabeli:

**K** – kierunkowe efekty kształcenia, **W** – kategoria wiedzy, **U** – kategoria umiejętności, **T1A** – efekty kształcenia w obszarze nauk technicznych dla studiów I stopniaTab. 2. Tabela pokrycia efektów kształcenia dla obszaru kształcenia - nauki techniczne przez efekty kształcenia dla Biotechnologii

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| nazwa kierunku studiów**: Biotechnologia**  poziom kształcenia**: studia I stopnia**  profil kształcenia**: ogólnoakademicki** | | |
| **symbol** | **efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych** | **odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku** |
| **WIEDZA** | | |
| T1A\_W01 | ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W01  K\_W02  K\_W14 |
| T1A\_W02 | ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | K\_W03  K\_W14 |
| T1A\_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W04  K\_W05  K\_W06  K\_W07  K\_W13 |
| T1A\_W04 | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W08  K\_W09 |
| T1A\_W05 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | K\_W10  K\_W14 |
| T1A\_W06 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K\_W11 |
| T1A\_W07 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stoso­wane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_W01  K\_W12  K\_W13  K\_W14  K\_W15 |
| T1A\_W08 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | K\_W13  K\_W16 |
| T1A\_W09 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | K\_W17 |
| T1A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | K\_W18 |
| T1A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | K\_W19 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| 1. **umiejętności ogólne** | | |
| T1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasad­niać opinie | K\_U01  K\_U02 |
| T1A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | K\_U03 |
| T1A\_U03 | potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowane­go kierunku studiów | K\_U04  K\_U05 |
| T1A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów | K\_U05 |
| T1A\_U05 | ma umiejętność samokształcenia się | K\_U06 |
| T1A\_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | K\_U02  K\_U07 |
| 1. **podstawowe umiejętności inżynierskie** | | |
| T1A\_U07 | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | K\_U10 |
| T1A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | K\_U08  K\_U09  K\_U10  K\_U11 |
| T1A\_U09 | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | K\_U08  K\_U09  K\_U10  K\_U11  K\_U12 |
| T1A\_U10 | potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne | K\_U13 |
| T1A\_U11 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | K\_U14  K\_U15 |
| T1A\_U12 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | K\_U09 |
| 1. **umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich** | | |
| T1A-U13 | potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierun­kiem studiów — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi | K\_U16 |
| T1A\_U14 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów | K\_U17  K\_U18  K\_U19 |
| T1A\_U15 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | K\_U20  K\_U21  K\_U22 |
| T1A\_U16 | potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi | K\_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| T1A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | K\_K01 |
| T1A\_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K02 |
| T1A\_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | K\_K04 |
| T1A\_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K\_K04 |
| T1A\_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | K\_K03 |
| T1A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | K\_K05 |
| T1A\_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywa­nia społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | K\_K06 |