

Efekty kształcenia dla kierunku: **BIOTECHNOLOGIA**
Wydział: **INŻYNIERII ŚRODOWISKA I ENERGETYKI;**

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia		
Poziom kształcenia: studia II stopnia		
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
symbol	kierunkowe efekty kształcenia	odniesienie do efektów kształcenia dla obszarów nauk technicznych lub innych
WIEDZA		
K2A_W01	posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i chemii, oraz biologii, biologii molekularnej, biochemii, informatyki, ochrony środowiska i innych pokrewnych obszarów nauki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów biotechnologicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych	T2A_W01 T2A_W04
K2A_W02	posiada obszerną wiedzę dotyczącą operacji jednostkowych oraz złożonych procesów biotechnologicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do ich realizacji oraz charakteryzowania otrzymanych produktów	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W06
K2A_W03	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą funkcjonowania organizmów oraz biosystemów; szczegółowo opisuje i wyjaśnia mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych przebiegających w przyrodzie	T2A_W03
K2A_W04	ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności	T2A_W03
K2A_W05	zna możliwości biotechnologicznego zastosowania różnych grup organizmów (bakterii, grzybów, roślin) oraz zagrożenia ze strony mikroorganizmów dla człowieka, obiektów budowlanych i procesów przemysłowych	T2A_W04
K2A_W06	ma szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologii środowiskowej obejmującą zagadnienia oczyszczania ścieków (w tym aspekty dotyczące eksploatacji oczyszczalni i sterowania procesami oczyszczania ścieków)	T2A_W04
K2A_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie technologii stosowanych do otrzymywania biomateriałów oraz ich wykorzystywania w najnowszych technologiach, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów	T2A_W04 T2A_W05
K2A_W08	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą produkcji, metabolizmu i przedostawania się substancji farmaceutycznych do środowiska, ich wpływu na zdrowie i życie organizmów oraz metod eliminacji tego rodzaju zanieczyszczeń ze ścieków	T2A_W04
K2A_W09	ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod i technik molekularnych wykorzystywanych w biotechnologii	T2A_W04
K2A_W10	ma wiedzę dotyczącą bioróżnorodności gatunkowej oraz zagadnień z zakresu genetyki	T2A_W04
K2A_W11	zna aktualne trendy rozwoju biotechnologiczne procesów przemysłowych, ma pogłębioną wiedzę o trendach rozwojowych dotyczących technik laboratoryjnych, analitycznych oraz technologii aplikacyjnych z zakresu biotechnologii	T2A_W02 T2A_W05
K2A_W12	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	T2A_W06

K2A_W13	zna szczegółowe metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały pozwalające na wykorzystanie materiału biologicznego w biotechnologii – od pojedynczych cząsteczek, poprzez kompleksy cząsteczek, makrocząsteczek do organizmów jednokomórkowych i wielokomórkowych	T2A_W07
K2A_W14	ma rozszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym dotyczącej problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów biochemicznych; ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych i niebezpiecznych (m.in. mikroorganizmy patogenne, materiał zakaźny) - ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	T2A_W07 T2A_W08
K2A_W15	ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad organizacji produkcji oraz posiada wiedzę w zakresie inwestowania w branży biotechnologicznej, tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz prowadzenia działalności gospodarczej, transferu technologii, organizacji i zarządzania, w tym jakością;	T2A_W09 T2A_W11
K2A_W16	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą patentów oraz ochrony własności intelektualnej	T2A_W10
K2A_W17	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod statystycznych i rozumie potrzebę ich stosowania w analizie danych	T2A_W02
K2A_W18	ma poszerzoną wiedzę z zakresu programowania inżynierskiego, organizacji, zarządzania i funkcjonowania sieci komputerowych i magazynów informacji	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W10
K2A_W19	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie technik i metod budowania modeli matematycznych dla prostych i złożonych systemów biologicznych i biotechnologicznych	T2A_W01 T2A_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
1) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
K2A_U01	posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów i opinii, które wyczerpująco uzasadnia	T2A_U01
K2A_U02	potrafi biegle posługiwać się językiem angielskim i korzysta z informacji źródłowych w tym języku (czasopisma specjalistyczne, publikacje i grafiki internetowe), prowadzi analizy, syntezy, podsumowania, krytyczne oceny i poprawne, wyczerpujące wnioski	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U06
K2A_U03	komunikuje się z otoczeniem społeczno-gospodarczym w formie werbalnej/pisemnej, również w języku angielskim (lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej) wykorzystując terminologię z zakresu biotechnologii; posiada zdolność posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań działalności inżynierskiej	T2A_U02 T2A_U07
K2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim dobrze udokumentowane opracowanie zagadnień dotyczących badań własnych w zakresie biotechnologii	T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04
K2A_U05	potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	T2A_U05
K2A_U06	ma umiejętności językowe zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Wykazuje umiejętność swobodnego posługiwania się terminologią anglojęzyczną z zakresu biotechnologii	T2A_U06

2) Podstawowe umiejętności inżynierskie		
K2A_U07	potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania lub samodzielnie je stworzyć, do projektowania i modelowania matematycznych procesów biotechnologicznych	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10
K2A_U08	posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z biotechnologią i inżynierią bioprosesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11
K2A_U09	potrafi badać reakcje chemiczne, biochemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adaptować rezultaty tych badań do większej skali	T2A_U08 T2A_U09
K2A_U10	posługuje się metodami matematycznymi i statystycznymi do opisu zjawisk przyrodniczych i analizy danych	T2A_U09
K2A_U11	przeprowadza skomplikowane obserwacje i pomiary w laboratorium lub terenie pod kierunkiem opiekuna naukowego, następnie dokonuje ich interpretacji i wyciąga poprawne wnioski	T2A_U08
K2A_U12	planuje złożone eksperymenty, interpretuje uzyskane wyniki, wyciąga wnioski, przeprowadza dyskusję z danymi literaturowymi	T2A_U08
K2A_U13	wykorzystuje techniki analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	T2A_U09
K2A_U14	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne; potrafi stawiać poprawne hipotezy dotyczące przyczyn zaistniałych sytuacji /zagrożeń oparte na logicznych przesłankach; ma umiejętność przedstawienia prognozowanych kierunków rozwoju biotechnologii z uwzględnieniem problematyki rynkowej, technicznej, formalno-prawnej i dotyczącej ochrony środowiska	T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12
K2A_U15	interpretuje akty prawne (ustawy, rozporządzenia) regulujące problemy ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju	T2A_U10
K2A_U16	potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy biochemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki w zakresie biotechnologii	T2A_U12
K2A_U17	ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych; zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą; potrafi pracować z materiałami niebezpiecznymi (chemikalia, mikroorganizmy potencjalnie patogenne, materiał zakaźny) zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy	T2A_U13
K2A_U18	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	T2A_U14
3) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
K2A_U19	potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w biotechnologii oraz ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu; potrafi krytycznie ocenić wyniki własnych badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu biotechnologii i inżynierii bioprosesowej	T2A_U09 T2A_U15

K2A_U20	potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu oraz procesu z zakresu biotechnologii, dokonać analizy możliwości zintegrowania procesów jednostkowych ze względu na surowiec, produkt uboczny lub produkt finalny, zgodnie z zasadami oszczędności materiałów i energii	T2A_U19
K2A_U21	potrafi diagnozować problemy, przewidywać skutki i wyjaśniać mechanizmy procesów biologicznych w różnych gałęziach przemysłu	T2A_U17 T2A_U18
K2A_U22	ma umiejętność planowania przedsięwzięcia technologicznego, obejmującego analizę zasobów, projektowanie techniczne, ocenę finansową projektu, analizę oddziaływania na środowisko oraz marketing, np. proponuje stosowanie określonej grupy organizmów w celu uzyskania stosownego efektu/bioproduktu	T2A_U16 T2A_U18 T2A_U19
K2A_U23	potrafi odpowiednio wykorzystywać zasoby naturalne, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju oraz rozpoznaje i identyfikuje na podstawie kluczy i innych dostępnych narzędzi elementy przyrody żywej i nieżywej	T2A_U10 T2A_U18
K2A_U24	potrafi korzystać zarówno z tradycyjnych technik mikrobiologicznych, jak i metod molekularnych w biotechnologii	T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
K2A_U25	posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów biotechnologicznych oraz planowania nowych procesów przemysłowych	T2A_U18 T2A_U19
K2A_U26	posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej	T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	T1A_K01
K2A_K02	potrafi współdziałać/pracować w grupie przyjmując różne role	T1A_K03
K2A_K03	potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie i innych zadania	T1A_K04
K2A_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	T1A_K05
K2A_K05	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	T1A_K02
K2A_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 techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T1A_K07
K2A_K07	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T1A_K06