

Efekty uczenia się dla kierunku biotechnologia

1. **Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin/y nauki i dyscyplin/y naukowych/ej lub dziedzin/y sztuki i dyscyplin/y artystycznych/ej:** kierunek przyporządkowano do dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscypliny naukowej: nauki biologiczne (100%).
2. **Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
3. **Poziom kształcenia i czas trwania studiów/liczba punktów ECTS:** studia pierwszego stopnia – inżynierskie (7 semestrów) – 210 ECTS.
4. **Numer charakterystyki poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji – 6.**
5. **Absolwent:** posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu ogólnych i szczegółowych zagadnień biologii, opartą na podstawach nauk ścisłych i przyrodniczych. Posiada wiedzę dotyczącą organizmów i systemów biologicznych w zakresie ich modyfikacji i zastosowań technologicznych. Rozumie procesy zachodzące w cyklu urządzeń, obiektów i systemów biotechnologicznych. Stosuje zdobytą wiedzę w biologii molekularnej, mikrobiologii przemysłowej, inżynierii tkankowej, inżynierii genetycznej, inżynierii ekologicznej, inżynierii bioprosesowej oraz technologii fermentacji i produkcji biopreparatów. Planuje i przeprowadza eksperymenty z użyciem materiału biologicznego oraz aparatury badawczej i urządzeń technologicznych. Prowadzi obserwacje w warunkach laboratoryjnych i środowiskowych, jest przygotowany do wykonywania zadań inżynierskich oraz optymalizacji procesów biotechnologicznych. Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu przedsiębiorczości i zarządzania, rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej. Posługuje się językiem obcym na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Jest przygotowany do podjęcia pracy w dziedzinach gospodarki, które korzystają z procesów biotechnologicznych lub wykorzystują produkty tych procesów (przemysł farmaceutyczny, kosmetyczny, spożywczy, paszowy, chemii gospodarczej; działy biopreparacji i kontroli jakości biopreparatów) oraz w placówkach naukowo-badawczych, wdrożeniowych, służby zdrowia i ochrony środowiska, laboratoriach analitycznych i diagnostycznych. Jest przygotowany do rozwijania własnych umiejętności zawodowych oraz do podjęcia studiów drugiego stopnia.
 - 5.1. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** inżynier.
6. **Wymagania ogólne:** do uzyskania kwalifikacji pierwszego stopnia wymagane jest osiągnięcie wszystkich poniższych efektów uczenia się.

Kod składnika opisu charakterystyki efektów uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie naukowej: nauki biologiczne	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
WIEDZA: absolwent zna i rozumie			
XP/NBLA_P6S_WG	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczących ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów	KA6_WG1	w zaawansowanym stopniu zjawiska przyrodnicze i procesy biologiczne, których interpretacja opiera się na wiedzy z zakresu matematyki, fizyki i chemii oraz zastosowanie statystyki i informatyki w opisie tych zjawisk i procesów
		KA6_WG2	strukturę, wzajemne powiązania między elementami budowy, mechanizmy funkcjonowania oraz adaptacje do warunków życia organizmów i innych struktur biologicznych na różnych poziomach organizacji systemów oraz możliwości ich wykorzystania w biotechnologii
		KA6_WG3	mechanizmy dziedziczenia i ewolucji biologicznej oraz złożone zależności między organizmami a środowiskiem na różnych poziomach organizacji systemów biologicznych oraz ich zastosowania w biotechnologii
		KA6_WG4	metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w pracach badawczych z zakresu kierunku studiów
		KA6_WG5	podstawy prawne i etyczne związane z ochroną przyrody i środowiska oraz biotechnologicznym wykorzystaniem organizmów i struktur biologicznych
		KA6_WG6	w zaawansowanym stopniu zasady prowadzenia badań empirycznych i procesów biotechnologicznych oraz zastosowanie metod

		<p>badawczych do rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii</p> <p>KA6_WG7</p> <p>zasady analizy wyników badań oraz przygotowania i prezentowania w języku polskim i /lub w języku angielskim opracowań naukowych z zakresu studiowanego kierunku</p> <p>KA6_WG8</p> <p>problematykę z zakresu kształcenia ogólnego oraz nauk humanistycznych i społecznych, pogłębiających wiedzę w zakresie rozwoju kultury i cywilizacji oraz rozumienia współczesnych problemów</p> <p>KA6_WG9</p> <p>zadania związane z doskonaleniem zawodowym, uzupełnianiem wiedzy oraz praktyką zawodową</p> <p>KA6_WK1</p> <p>normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności zawodowej i badawczej oraz różnych formach przedsiębiorczości</p> <p>KA6_WK2</p> <p>pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego, prawa patentowego i innych aspektów prawnych w zakresie aktywności poznawczej i naukowej; zasady funkcjonowania indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie biotechnologii</p> <p>KA6_WK3</p> <p>pojęcia i zasady z zakresu etykiety; zasady ergonomii i bhp, szczególnie w pracy z materiałem biologicznym; znaczenie aktywności fizycznej</p> <p>KA6_WK4</p> <p>dylematy współczesnej cywilizacji oraz uwarunkowania etyczne, ekonomiczne, środowiskowe, społeczne i organizacyjne aktywności zawodowej i badawczej biotechnologa</p>
XP/NBLA_P6S_WK	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji,</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego,</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	

UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi

<p>XP/NBLA_P6S_UW</p>	<p>wykonywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych,</p>	<p>KA6_UW1</p>	<p>wykonywać wiedzę dotyczącą zjawisk przyrodniczych, procesów biotechnologicznych oraz struktury, funkcji i adaptacji systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji, do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów teoretycznych lub praktycznych w biotechnologii, a także realizacji zadań w różnych warunkach</p>
		<p>KA6_UW2</p>	<p>korzystać z dostępnych źródeł danych, dokonywać ich właściwej selekcji, przeprowadzać krytyczną analizę, ocenę i syntezę zawartych w nich informacji na potrzeby rozwiązywania problemów oraz wykonywania określonych zadań w pracy zawodowej</p>
		<p>KA6_UW3</p>	<p>właściwie dobierać metody i narzędzia do prowadzenia badań empirycznych i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii</p>
		<p>KA6_UW4</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty i obserwacje w warunkach laboratoryjnych i terenowych; wykonywać pomiary, analizować i interpretować uzyskane wyniki, przestrzegać zasad wnioskowania formalnego w badaniach naukowych, formułować wnioski w oparciu o posiadaną wiedzę oraz zastosowanie statystyki i informatyki w opisie zjawisk i procesów</p>
		<p>KA6_UW5</p>	<p>prezentować w formie pisemnej i ustnej naukowe opracowania, w tym analizę specjalistycznej literatury z użyciem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych; stosować procedury ochrony własności intelektualnej</p>

XP/NBLA_P6S_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	KA6_UK1 KA6_UK2	w publikowaniu tekstów, korzystaniu z grafiki i prawa patentowego komunikować się z otoczeniem używając specjalistycznej terminologii z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, przygotować ustne wystąpienia oraz uczestniczyć w debacie, formułując opinie i stanowiska w zakresie omawianych problemów, kierując je do różnicowanego kręgu odbiorców
XP/NBLA_P6S_UO	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	KA6_UO1 KA6_UO2	planować i organizować pracę własną i/lub zespołową przyjmując odpowiedzialność za jej rezultaty i wykazując gotowość do pełnienia różnych ról i funkcji
XP/NBLA_P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	KA6_UU1 KA6_UU2	współdziałać z innymi osobami, prezentując postawę otwartą wobec odmiennych przekonań samodzielnie planować i wdrażać działania na rzecz podwyższania kwalifikacji oraz ustawicznego uczenia się
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do			
XP/NBLA_P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	KA6_KK1 KA6_KK2 KA6_KK3	weryfikowania informacji i ich źródeł oraz krytycznej oceny odbieranych treści; przyjęcia nowych idei i zmiany ukształtowanych opinii, wynikających z nowej wiedzy i jej uzasadnienia krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności w obszarach kluczowych dla rozwoju osobistego i zawodowego oraz stałego aktualizowania wiedzy i doceniania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i zadań w zakresie biotechnologii oraz

<p>XP/NBLA_P6S_KO</p>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>	<p>KA6_KO1</p> <p>KA6_KO2</p>	<p>pracy zawodowej, a także korzystania z wiedzy eksperckiej</p> <p>wypełniania zobowiązań społecznych, w tym dzielenia się wiedzą z zakresu biotechnologii, propagowania idei zrównowaczonego rozwoju oraz osiągnięć naukowych w zaspokajaniu potrzeb środowiska społecznego</p> <p>kreatywnego i przedsiębiorczego działania z uwzględnieniem zasad bhp, ergonomii i prawa ochrony własności intelektualnej; dbałości o zdrowie i przestrzegania norm społecznych</p>
<p>XP/NBLA_P6S_KR</p>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu 	<p>KA6_KR1</p> <p>KA6_KR2</p>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania prawa i norm etycznych w stosowaniu narzędzi biotechnologicznych oraz wymagania tego od innych podczas współdziałania w grupie</p> <p>dbałości o dorobek i tradycje zawodu biotechnologa</p>

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji
umożliwiający uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kod składnika opisu charakterystyki drugiego stopnia PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
WIEDZA: absolwent zna i rozumie			
InzA_P6S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	InzA_P6S_WG1	budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji obiektów technicznych, maszyn, urządzeń i instalacji procesowych stosowanych w zakresie biotechnologii
		InzA_P6S_WG2	procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów biotechnologicznych
		InzA_P6S_WG3	zasady wykonywania podstawowych obliczeń procesowych, pomiarów przemysłowych, a także rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej
InzA_P6S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	InzA_P6S_WK1	potrzebę podejmowania działań związanych z organizacją przedsięwzięć gospodarczych, zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości
		InzA_P6S_WK2	podstawy ekologicznych, ekonomicznych, organizacyjnych oraz etycznych i społecznych uwarunkowań procesów biotechnologicznych
UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi			
InzA_P6S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	InzA_P6S_UW1	planować i przeprowadzać różne działania inżynierskie oraz proste eksperymenty związane z kierunkiem studiów; interpretować wyniki i formułować wnioski

<p>stosować metody eksperymentalne, analityczne i symulacyjne oraz obsługiwać urządzenia pomiarowe i aparaturę w procesach biotechnologicznych i ich optymalizacji</p>	<p>Inza_P6S_UW2</p>	<p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p>
<p>dostrzegać wpływ działań inżynierskich na stan środowiska naturalnego, zdrowie oraz funkcjonowanie obiektów</p>	<p>Inza_P6S_UW3</p>	<p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p>
<p>używać technik pomiarowych i metod analizy danych i na ich podstawie dokonywać oceny rozwiązań technicznych stosowanych w biotechnologii</p>	<p>Inza_P6S_UW4</p>	<p>projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p>
<p>dokonywać oceny prawidłowości funkcjonowania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w biotechnologii</p>	<p>Inza_P6S_UW5</p>	<p>zaprojektować typowe instalacje procesowe do realizacji zadanych operacji technologicznych, z uwzględnieniem wstępnej analizy ekonomicznej</p>
<p>dobierać aparaturę procesową i parametry operacji jednostkowych, rozwiązywać problemy w procesach biotechnologicznych</p>	<p>Inza_P6S_UW6</p>	<p>dobierać aparaturę procesową i parametry operacji jednostkowych, rozwiązywać problemy w procesach biotechnologicznych</p>
<p></p>	<p>Inza_P6S_UW7</p>	<p></p>

7. Objasnienie oznaczeń:

Objasnienie oznaczeń kodu składnika opisu w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

- XP/NBLA_P6S – charakterystyki drugiego stopnia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych/dyscyplinie nauki biologiczne dla studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim
- InzA_P6S – charakterystyki drugiego stopnia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich dla studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim

Objasnienia oznaczeń komponentów efektów uczenia się wspólne dla opisu symbolu efektu uczenia się oraz kodu składnika opisu w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

W	– kategoria wiedzy, w tym:
G (po W)	– podkategoria zakres i głębia ,
K (po W)	– podkategoria kontekst ,
U	– kategoria umiejętności, w tym:
W (po U)	– podkategoria w zakresie wykorzystanie wiedzy ,
K (po U)	– podkategoria w zakresie komunikowanie się ,
O (po U)	– podkategoria w zakresie organizacja pracy ,
U (po U)	– podkategoria w zakresie uczenie się .
K (po podkreślniku)	– kategoria kompetencji społecznych, w tym:
K (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie ocena ,
O (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie odpowiedzialność ,
R (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie rola zawodowa .
01, 02, 03 i kolejne	– numer efektu uczenia się

Objasnienia oznaczeń symbolu efektu kierunkowego

- K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się
- A (przed podkreślnikiem) – profil ogólnoakademicki
- 6 – studia pierwszego stopnia

8. Oznaczenia dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz artystycznych

Lp.	Dziedzina nauki/symbol kodu	Dyscyplina naukowa/artystyczna/ symbol kodu
1	Dziedzina nauk humanistycznych/ H	1) archeologia/ A
		2) filozofia/ F
		3) historia/ H
		4) językoznawstwo/ J
		5) literaturoznawstwo/ L
		6) nauki o kulturze i religii/ KR
		7) nauki o sztuce/ NSz
2	Dziedzina nauk inżyniero- technicznych/ IT	1) architektura i urbanistyka/ AU
		2) automatyka, elektronika i elektrotechnika/ AE
		3) informatyka techniczna i telekomunikacja/ IT
		4) inżynieria biomedyczna/ IB
		5) inżynieria chemiczna/ IC
		6) inżynieria lądowa i transport/ IL
		7) inżynieria materiałowa/ IM

		8) inżynieria mechaniczna/ IMC
		9) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka/ ISG
3	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu/ M	1) nauki farmaceutyczne/ NF
		2) nauki medyczne/ NM
		3) nauki o kulturze fizycznej/ NKF
		4) nauki o zdrowiu/ NZ
4	Dziedzina nauk rolniczych/ R	1) nauki leśne/ NL
		2) rolnictwo i ogrodnictwo/ RO
		3) technologia żywności i żywienia/ TZ
		4) weterynaria/ W
		5) zootechnika i rybactwo/ ZR
5	Dziedzina nauk społecznych/ S	1) ekonomia i finanse/ EF
		2) geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna/ GEP
		3) nauki o bezpieczeństwie/ NB
		4) nauki o komunikacji społecznej i mediach/ NKS
		5) nauki o polityce i administracji/ NPA
		6) nauki o zarządzaniu i jakości/ NZJ
		7) nauki prawne/ NP
		8) nauki socjologiczne/ NS
		9) pedagogika/ P
		10) prawo kanoniczne/ PK
		11) psychologia/ PS
6	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/ XP	1) astronomia/ AS
		2) informatyka/ I
		3) matematyka/ MT
		4) nauki biologiczne/ NBL
		5) nauki chemiczne/ NC
		6) nauki fizyczne/ NF
		7) nauki o Ziemi i środowisku/ NZ
7	Dziedzina nauk teologicznych/ TL	1) nauki teologiczne/ NT
8	Dziedzina sztuki/ SZ	1) sztuki filmowe i teatralne/ SFT
		2) sztuki muzyczne/ SM
		3) sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki/ SP