

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 drugiego stopnia, 3 semestry /90 ECTS.
4. **Numer charakterystyki poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji – 7.**
5. **Absolwent:** posiada pogłębioną wiedzę z zakresu nauk biologicznych, statystyki matematycznej i bioinformatyki wykorzystywaną w biotechnologii oraz zna współczesne trendy w biotechnologii i ich znaczenie gospodarcze. Stosuje nowoczesne metody, w tym biologii molekularnej, używane w pracach badawczych, zadaniach inżynierskich i procesach biotechnologicznych, uwzględniając uwarunkowania etyczne, ekonomiczne, środowiskowe i społeczne. Potrafi właściwie dobierać i modyfikować metody oraz narzędzia do prowadzenia zaawansowanych badań empirycznych oraz optymalizacji procesów biotechnologicznych. Planuje i przeprowadza eksperymenty z użyciem materiału biologicznego, aparatury badawczej i urządzeń technologicznych oraz prowadzi obserwacje w warunkach laboratoryjnych oraz *in silico*. Jest przygotowany do wykonywania zadań inżynierskich, kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów teoretycznych i praktycznych oraz wykonywania określonych zadań w pracy zawodowej. Zna zasady analizy, prezentowania, interpretacji oraz krytycznej dyskusji uzyskanych wyników. Rozumie współczesne poglądy na naturę nauki oraz metodę naukową. Posiada świadomość konieczności samokształcenia się, potrafi również samodzielnie rozwijać swoją wiedzę i umiejętności zawodowe. Jest przygotowany do założenia firmy biotechnologicznej. Posługuje się językiem obcym na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Umie przygotować i prezentować opracowania naukowe z zakresu studiowanego kierunku oraz w komunikatywny sposób przedstawiać zdobytą wiedzę. 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 podjęcia studiów w szkole doktorskiej.
 - 5.1. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** magister inżynier.
6. **Wymagania ogólne:** do uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia wymagane jest osiągnięcie wszystkich poniższych efektów uczenia się.

Kod składnika opisu charakterystyki efektów uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie: 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_P7S_WG	<p>w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów</p> <p>główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów</p>	<p>KA7_WG1</p> <p>KA7_WG2</p> <p>KA7_WG3</p> <p>KA7_WG4</p> <p>KA7_WG5</p> <p>KA7_WG6</p> <p>KA7_WG7</p>	<p>w pogłębionym stopniu procesy molekularne wykorzystywane w biotechnologii, których interpretacja opiera się na zaawansowanej wiedzy szczegółowej z zakresu nauk biologicznych, statystyki matematycznej i bioinformatyki</p> <p>nowoczesne metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w pracach badawczych i procesach biotechnologicznych</p> <p>zasady planowania i prowadzenia eksperymentów, analizy, prezentowania, interpretacji oraz krytycznej dyskusji uzyskanych wyników; współczesne poglądy na naturę nauki oraz metodę naukową i jej krytykę</p> <p>współczesne trendy w biotechnologii i ich znaczenie dla gospodarki</p> <p>zasady przygotowania i prezentowania w języku polskim i /lub w języku angielskim opracowań naukowych z zakresu studiowanego kierunku</p> <p>problematykę z zakresu kształcenia ogólnego oraz nauk humanistycznych i społecznych, pogłębiających wiedzę w rozwoju kultury i cywilizacji oraz rozumienia współczesnych problemów</p> <p>zadania związane z doskonaleniem zawodowym, uzupełnianiem wiedzy oraz praktyką zawodową</p>

XP/NBLA_P7S_WK	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji,</p> <p>ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego,</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	KA7_WK1	<p>dylematy współczesnej cywilizacji oraz uwarunkowania etyczne, ekonomiczne, środowiskowe, społeczne i organizacyjne aktywności zawodowej i badawczej biotechnologa, normy, procedury, dobre praktyki w działalności zawodowej i badawczej oraz różnych formach przedsiębiorczości</p> <p>zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego, prawa patentowego i innych aspektów prawnych w zakresie indywidualnej przedsiębiorczości</p> <p>zasady ergonomii i bhp, szczególnie w pracy z materiałem biologicznym; etykietę obowiązującą w życiu społecznym</p>
UMIĘJĘTNOŚCI: absolwent potrafi			
XP/NBLA_P7S_UW	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę -</p> <p>formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi 	KA7_UW1	<p>wykorzystywać wiedzę do kreatywnego rozwiązywania złożonych i/lub nietypowych problemów teoretycznych lub praktycznych w biotechnologii</p> <p>korzystać ze specjalistycznych baz danych, przeprowadzać selekcję, analizę, ocenę i syntezę zawartych w nich informacji na potrzeby rozwiązywania problemów oraz wykonywania określonych zadań w pracy zawodowej</p> <p>właściwie dobierać i modyfikować metody oraz narzędzia do prowadzenia zaawansowanych badań empirycznych w zakresie biotechnologii</p> <p>formułować hipotezy badawcze, planować i przeprowadzać eksperymenty oraz obserwacje w warunkach laboratoryjnych i/lub przemysłowych; wykonywać pomiary, analizować i interpretować uzyskane wyniki z wykorzystaniem statystyki</p>
		KA7_UW2	
		KA7_UW3	
		KA7_UW4	

	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi		i bioinformatyki oraz wyprowadzać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń
		KA7_UW5	analizować specjalistyczną literaturę z użyciem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych; prezentować w formie pisemnej i ustnej opracowania naukowe z zachowaniem procedur ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
XP/NBLA_P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze różnicowanymi kręgami odbiorców prowadzić debatę, posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	KA7_UK1	dostosować terminologię i sposób przekazu naukowego z zakresu biotechnologii do różnicowanego audytorium; przygotować ustne wystąpienia oraz uczestniczyć w debacie, formułując opinie i stanowiska w zakresie omawianych problemów
		KA7_UK2	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Opisu Kształcenia Językowego
XP/NBLA_P7S_UO	kierować pracą zespołu, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	KA7_UO1	planować i organizować pracę własną i/lub zespołową przyjmując odpowiedzialność za jej rezultaty i wykazując gotowość do pełnienia różnych ról i funkcji
		KA7_UO2	współdziałać z innymi osobami, prezentując postawę otwartą wobec odmiennych przekonań
XP/NBLA_P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	KA7_UU1	samodzielnie planować i wdrażać działania na rzecz podwyższenia kwalifikacji oraz ustawicznego uczenia się
		KA7_UU2	korzystać z różnych źródeł wiedzy

KOMPETENCJE SPOLECZNE: absolwent jest gotów do

<p>XP/NBLA_P7S_KK</p>	<p>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów</p>	<p>KA7_KK1</p> <p>weryfikowania informacji i ich źródeł oraz krytycznej oceny odbieranych treści; przyjęcia nowych idei i zmiany ukształtowanych opinii, wynikających z nowej wiedzy i jej uzasadnienia</p>
		<p>KA7_KK2</p> <p>krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności w obszarach kluczowych dla rozwoju osobistego i zawodowego oraz stałego aktualizowania wiedzy</p>
		<p>KA7_KK3</p> <p>doceniania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i zadań w zakresie biotechnologii oraz pracy zawodowej, a także korzystania z wiedzy eksperckiej</p>
<p>XP/NBLA_P7S_KO</p>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>	<p>KA7_KO1</p> <p>wypełniania zobowiązań społecznych, w tym dzielenia się wiedzą z zakresu biotechnologii, propagowania idei zrównoważonego rozwoju oraz osiągnięć naukowych w zaspokajaniu potrzeb środowiska społecznego</p>
		<p>KA7_KO2</p> <p>kreatywnego i przedsiębiorczego działania z uwzględnieniem zasad bhp, ergonomii i prawa ochrony własności intelektualnej; dbałości o zdrowie i przestrzeganie norm społecznych</p>
<p>XP/NBLA_P7S_KR</p>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad</p>	<p>KA7_KR1</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>KA7_KR2</p> <p>dbałości o dorobek i tradycje zawodu biotechnologa</p>

**Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji
umożliwiającej 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_P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	InzA_P7S_WG1	budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji obiektów technicznych, maszyn, urządzeń i instalacji procesowych stosowanych w biotechnologii
InzA_P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	InzA_P7S_WK1	procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów biotechnologicznych
		InzA_P7S_WK2	potrzebę podejmowania działań związanych z organizacją przedsięwzięć gospodarczych, zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości podstawy ekologicznych, ekonomicznych, organizacyjnych, etycznych, prawnych i społecznych uwarunkowań procesów biotechnologicznych

UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi

<p>Inza_P7S_UW</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</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>Inza_P7S_UW1</p>	<p>planować i przeprowadzać różne zadania inżynierskie z wykorzystaniem metod eksperymentalnych, analitycznych i symulacyjnych, związanych z kierunkiem studiów; używać technik pomiarowych i metod analizy danych oraz na ich podstawie dokonywać oceny rozwiązań technicznych stosowanych w biotechnologii; interpretować wyniki i formułować wnioski</p>
		<p>Inza_P7S_UW2</p>	<p>stosować oraz obsługiwać urządzenia pomiarowe i aparaturę w procesach biotechnologicznych i ich optymalizacji; projektować typowe instalacje procesowe do realizacji zadanych operacji technologicznych z uwzględnieniem wstępnej analizy ekonomicznej</p>
		<p>Inza_P7S_UW3</p>	<p>dostrzegać wpływ działań inżynierskich na stan środowiska naturalnego</p>

7. Objasnienie oznaczeń:

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

XP/NBLA_P7S	–	charakterystyki drugiego stopnia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych/dyscyplinie nauki biologiczne dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim
InzA_P7S	–	charakterystyki drugiego stopnia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich dla studiów drugiego 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
7	–	studia drugiego stopnia

8. Oznaczenia dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz artystycznych

Lp.	Dziedzina nauki/sztuki/ 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 inżyniersko- 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