

### Efekty kształcenia dla kierunku **Biotechnologia**

1. **Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:** kierunek należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych
2. **Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedziny nauki i dyscypliny naukowej:** kierunek przyporządkowano do obszaru wiedzy w zakresie nauk biologicznych, dziedziny nauk biologicznych, dyscypliny naukowej: biotechnologia.
3. **Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
4. **Poziom kształcenia i czas trwania studiów:** studia drugiego stopnia (4 semestry).
5. **Absolwent:** posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną pozwalającą na opis i wyjaśnianie procesów zachodzących w przyrodzie. Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment biotechnologiczny oraz samodzielnie opisać i zinterpretować wyniki. Używa narzędzi statystycznych. Zna i rozumie ekologiczne, prawne i etyczne aspekty biotechnologii oraz aspekty ekonomiczne i organizacyjne funkcjonowania przedsiębiorstw biotechnologicznych. Ma pogłębioną wiedzę bioinformatyczną i posiada umiejętność jej stosowania w biotechnologii. Potrafi samodzielnie rozwijać swoje umiejętności i skorzystać z różnego typu danych, interpretować je i w komunikatywny sposób przedstawić zdobytą wiedzę. Posiada świadomość konieczności samokształcenia się. Posiada umiejętność prowadzenia prac badawczych z użyciem materiału biologicznego oraz obsługi aparatury badawczej i urządzeń technologicznych. Postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej. Może być zatrudniony w placówkach naukowo-badawczych, firmach biotechnologicznych, laboratoriach diagnostycznych, laboratoriach kontrolnych. Jest przygotowany do założenia firmy biotechnologicznej. Jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia.  
**Absolwent, który osiągnął efekty kształcenia nadające kompetencje inżynierskie,** wykazuje aktywną postawę w zdobywaniu wiedzy i dążeniu do rozwiązywania problemów naukowych i praktycznych w dziedzinie biotechnologia, postępuje zgodnie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratoriach i firmach biotechnologicznych. Posiada umiejętność współpracy w grupie i zdolność do organizowania stanowiska pracy. Wykazuje się kreatywnością i zdolnością do samokształcenia. Postrzega relacje między poszczególnymi pionami przedsiębiorstwa biotechnologicznego. Rozumie potrzebę bycia otwartym i chętnym do współpracy w celu osiągnięcia wyznaczonych zamierzeń. Posiada świadomość potencjalnych zagrożeń środowiska związanych z wykorzystaniem osiągnięć współczesnej biotechnologii oraz umiejętność analizowania sieci powiązań molekularnych oraz metabolicznych, będących podstawą procesów fizjologicznych i biochemicznych. Postrzega relacje pomiędzy rozwojem metod biotechnologicznych, a możliwością poprawy stanu środowiska i jest świadomy konieczności ich wdrażania. Dostrzega potrzebę tworzenia systemów przetwarzania substancji w środowisku. Posiada kompetencje w zakresie posługiwania się metodami racjonalnej syntezy organicznej oraz korzystania z metod instrumentalnych w ustalaniu zależności między związkami chemicznymi

w środowisku i w organizmie. Kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego oraz uwzględnia rolę biotechnologii w jego ochronie. Posiada kompetencje pozwalające na samodzielną ocenę korzyści i niebezpieczeństw wynikających z produkcji żywności genetycznie modyfikowanej oraz zwierząt transgenicznych, postępując zgodnie z ogólnie przyjętymi normami prawnymi. Może być zatrudniony w placówkach naukowo-badawczych, firmach biotechnologicznych, laboratoriach diagnostycznych, laboratoriach kontrolnych. Jest przygotowany do założenia firmy biotechnologicznej. Jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia.

6. **Objaśnienie oznaczeń:**

- a) K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty kształcenia
- b) A - profil ogólniakademicki
- c) 2 - studia drugiego stopnia
- d) W - kategoria wiedzy
- e) U - kategoria umiejętności
- f) K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych
- g) P2A - efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych dla studiów drugiego stopnia
- h) InzA - efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich
- i) 01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty kształcenia dla kierunku studiów <b>biotechnologia</b> - po ukończeniu studiów drugiego stopnia absolwent:	Symbol efektu kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych oraz kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>		
K2A_W01	Ma pogłębioną wiedzę teoretyczną z zakresu biologii pozwalającą na opis i wyjaśnienie złożonych procesów biotechnologicznych	P2A_W01 P2A_W03 P2A_W04 P2A_W05
K2A_W02	Zna rozwiązania technologiczne wykorzystujące systemy biologiczne, żywe organizmy oraz ich pochodne do wytworzenia i modyfikowania produktów lub procesów	P2A_W01 P2A_W03 P2A_W04 P2A_W05
K2A_W03	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod statystycznych stosowanych w biotechnologii, modelowaniu i bioinformatyce	P2A_W03 P2A_W06 P2A_W01 P2A_W02 InzA_W02
K2A_W04	Zna i rozumie etyczne aspekty manipulacji genetycznych i komórkowych	P2A_W04 P2A_W05

		P2A_W01 InzA_W03
K2A_W05	Zna złożone zjawiska i procesy biotechnologiczne	P2A_W01 P2A_W04 P2A_W05 P2A_W03 P2A_W07 InzA_W01
K2A_W06	Ma wiedzę służącą opracowaniu i optymalizacji procesów biotechnologicznych	P2A_W04 P2A_W01 P2A_W02 P2A_W03 P2A_W06 InzA_W01 InzA_W02
K2A_W07	Stosuje i upowszechnia zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania zjawisk i procesów biotechnologicznych	P2A_W02 P2A_W07
K2A_W08	Ma wiedzę o złożoności powiązań w ekosystemach	P2A_W01 P2A_W04 P2A_W05
K2A_W09	Ocenia korzyści i zagrożenia wynikające z produkcji oraz uwolnienia organizmów modyfikowanych genetycznie do środowiska	P2A_W01 P2A_W04 P2A_W05
K2A_W10	Rozumie środowiskowe, ekonomiczne, prawne i społeczne uwarunkowania biotechnologii	P2A_W01 P2A_W04 InzA_W03
K2A_W11	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	P2A_W09
K2A_W12	Zna formy i procedury ochrony własności intelektualnej i przemysłowej w zakresie biotechnologii	P2A_W10 P2A_W11 InzA_W03
K2A_W13	Zna i rozumie systemy zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej w przemyśle biotechnologicznym i obszarach pokrewnych	P2A_W11 InzA_W04
K2A_W14	Zna ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	P2A_W08 P2A_W011 InzA_W04
K2A_W15	Zna metody, źródła i procedury pozyskiwania funduszy na zaplanowanie projektu dla dowolnej inicjatywy w obszarze biotechnologii	P2A_W08 InzA_W01 InzA_W03 InzA_W04
K2A_W16	Rozumie specyfikę prowadzenia procesów i eksperymentów biotechnologicznych w skali laboratoryjnej i przemysłowej	P2A_W02 P2A_W04 P2A_W07 P2A_W03 P2A_W05 InzA_W01

		InzA_W02 InzA_W05
K2A_W17	Zna metodologię pracy doświadczalnej uwzględniającą specyfikę biotechnologii	P2A_W02 P2A_W07 P2A_W06 InzA_W05
K2A_W18	Zna narzędzia informatyczne umożliwiające przygotowanie danych do publikacji	P2A_W06 InzA_W02
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2A_U01	Stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w biotechnologii	P2A_U01 InzA_U01
K2A_U02	Umie zastosować posiadaną wiedzę teoretyczną i praktyczną w opracowaniu i optymalizacji procesów biotechnologicznych, uzyskaniu nowych produktów i innowacyjnych procesów wytwórczych	P2A_U01 P2A_W03 P2A_W05 P2A_W06 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U07
K2A_U03	Umie wykorzystać posiadaną wiedzę do projektowania i prowadzenie procesów ukierunkowanych na otrzymanie produktów o pożądanym cechach	P2A_U01 P2A_W03 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
K2A_U04	Ocenia korzyści i ryzyko wykorzystywania biotechnologii	P2A_W06 P2A_W07 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
K2A_U05	Potrafi stosować procedury ochrony własności intelektualnej	P2A_W02 P2A_W09
K2A_U06	Wykonuje projekt dla dowolnej inicjatywy w obszarze biotechnologii	P2A_U11 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U06
K2A_U07	Potrafi zaprojektować obiekt, system lub proces i prowadzi prace badawcze w zakresie biotechnologii	P2A_U01 P2A_W04 InzA_U06 InzA_U08
K2A_U08	Zbiera i interpretuje dane empiryczne oraz na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski	P2A_U06 P2A_U07 InzA_U06

K2A_U09	Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji zwłaszcza ze źródeł informatycznych	P2A_U02 P2A_U03 InzA_U05
K2A_U10	Umie stosować metody statystyczne oraz techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych o charakterze specjalistycznym	P2A_U05
K2A_U11	Umie przygotować wystąpienie ustne z prezentacją materiałów naukowych z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej	P2A_U08 P2A_U10
K2A_U12	Wykazuje umiejętność napisania pracy badawczej w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym na podstawie własnych badań naukowych	P2A_U09
K2A_U13	Planuje i wykonuje zadania badawcze pod kierunkiem opiekuna naukowego	P2A_U02 P2A_U04 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
K2A_U14	Biegłe wykorzystuje literaturę naukową z zakresu biotechnologii w języku polskim, czyta ze zrozumieniem skomplikowane teksty w języku angielskim	P2A_U02 P2A_U07 P2A_U12
K2A_U15	Samodzielnie planuje własną karierę zawodową lub naukową	P2A_U11
K2A_U16	Ma umiejętności językowe w zakresie biotechnologii, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P2A_U12
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2A_K01	Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji w formie formalnego i nieformalnego kształcenia ustawicznego	P2A_K01 P2A_K05
K2A_K02	Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P2A_K01 P2A_K02
K2A_K03	Wykazuje gotowość współdziałania i pracy w grupie przyjmując różne role i odpowiednio określa priorytety realizowanych zadań i projektów	P2A_K02 P2A_K03
K2A_K04	Postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej	P2A_K04 InzA_K01
K2A_K05	Systematycznie aktualizuje wiedzę biotechnologiczną i zna jej praktyczne zastosowania	P2A_K01 P2A_K05 P2A_K07
K2A_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P2A_K08 InzA_K02
K2A_K07	Wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowania narzędzi biotechnologicznych i zagrożeń w miejscu pracy (BHP)	P2A_K06 InzA_K01

K2A_K08	Wykazuje aktywną postawę w stosowaniu metod biotechnologicznych w otaczającym środowisku	P2A_K06 P2A_U07 InzA_K01
---------	--	--------------------------------

**I. WYMAGANIA OGÓLNE:**

Do uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia wymagane są wszystkie powyższe efekty kształcenia.

**II. STRUKTURA STUDIÓW:**

Studia drugiego stopnia, 4 semestry liczba punktów ECTS – 120.

**III. PRAKTYKA:**

Wymiar praktyki: 160 godzin/ 6 ECTS.

Celem praktyki jest uzyskanie przez studenta pogłębionej wiedzy oraz nabycie umiejętności w zakresie metodyki realizowanych badań. Program praktyki uwzględnia specyfikę i tematykę realizowanej pracy dyplomowej, specyfikę studiowanego kierunku i specjalności, zaplanowane efekty kształcenia oraz rodzaj kwalifikacji, które student nabywa po jej zrealizowaniu. System kontroli realizacji praktyki obejmuje nadzór sprawowany przez opiekuna pracy dyplomowej/opiekuna praktyk oraz wydziałowego kierownika praktyk. Student zobowiązany do opracowania harmonogramu praktyk i prowadzenia dziennika praktyk.