

Program studiów

Część A) programu studiów*

Efekty uczenia się

Wydział realizujący kształcenie:		Biologii i Ochrony Środowiska
Kierunek, na którym są prowadzone studia: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu kształcenia a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>		biotechnologia
Poziom studiów: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>		studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>		poziom 7
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej, do której odnoszą się efekty uczenia się:		nauki biologiczne
(1) Symbol	(2) Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	Opisuje złożone zjawiska i procesy przyrodnicze umożliwiające opisywanie procesów zachodzących w żywych organizmach	
K_W02	Wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle filozofii i współczesnych nauk przyrodniczych	
K_W03	Ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii	
K_W04	Definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania	
K_W05	Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii	
K_W06	Ma pogłębioną wiedzę matematyczną w zakresie analizy danych	
K_W07	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji genetycznej organizmów roślinnych i zwierzęcych	
K_W08	Ma pogłębioną wiedzę umożliwiającą projektowanie i optymalizację procesów biotechnologicznych w celu otrzymania produktów o pożądanym cechach	
K_W09	Zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w zakresie studiowanego kierunku	
K_W10	Wskazuje źródła informacji naukowej w celu pozyskania dobrej orientacji w aktualnych kierunkach rozwoju studiowanej dyscypliny	
K_W11	Zna zaawansowane techniki w zakresie statystyki umożliwiające prognozowanie przebiegu procesów przyrodniczych oraz modelowanie przestrzenne biomolekuł (np. białek)	
K_W12	Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii	
K_W13	Zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych	
K_W14	Zna aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy z danej dyscypliny naukowej	
K_W12	Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii	
K_W16	Wybiera optymalne techniki molekularne i technologie wykorzystywane w badaniach materiału genetycznego	
K_W17	Zna źródła pozyskiwania środków finansowych na realizację projektów badawczych i aplikacyjnych w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku	
K_W18	Proponuje tematy projektów badawczych lub aplikacyjnych w dziedzinach nauki właściwych dla studiowanego kierunku	
K_W19	Wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	
K_W20	Ma wszechstronną wiedzę dotyczącą praw autorskich	
K_W21	Ma wszechstronną wiedzę teoretyczną i praktyczną z dziedzin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku pozwalającą na tworzenie i rozwijanie form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie biotechnologii	

UMIEJĘTNOŚCI

K_U01	Stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne i biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku
K_U02	Korzysta regularnie z naukowych czasopism polskich i anglojęzycznych dostępnych w formie papierowej i elektronicznej
K_U03	Analizuje i interpretuje oryginalne prace badawcze zarówno w języku polskim jak i angielskim,
K_U04	Samodzielnie ocenia rzetelność uzyskanych informacji
K_U05	Określa kierunki dalszego rozwijania wiedzy z wykorzystaniem fachowej literatury naukowej.
K_U06	Formułuje i planuje samodzielnie zadania badawcze w dziedzinach nauk z zakresu biotechnologii
K_U07	Wybiera i stosuje samodzielnie metody i narzędzia do wykonania ekspertyz
K_U08	Stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń
K_U09	Stosuje specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne (BLAST, MIRA, Clustal, Muscle, pakiet PHYLIP) do otrzymania i analizy danych o charakterze specjalistycznym
K_U10	Wybiera i właściwie przygotowuje materiał biologiczny w celu przeprowadzenia obserwacji i analiz chemicznych, pomiarów fizycznych, cytogenetycznych, biochemicznych czy z zastosowaniem narzędzi biologii molekularnej
K_U11	Weryfikuje dane otrzymane w wyniku przeprowadzonych eksperymentów oraz dane literaturowe uzyskane z różnych źródeł
K_U12	Samodzielnie przygotowuje opracowanie wyników swoich prac eksperymentalnych i przedstawia podczas wystąpień ustnych
K_U13	Formułuje hipotezy na podstawie uzyskanych wyników eksperymentalnych i krytycznie je dyskutuje w świetle dostępnych danych literaturowych
K_U14	Biegłe wykorzystuje literaturę naukową studiowanej dyscypliny w języku polskim i angielskim
K_U15	Potrafi sformułować problem badawczy i sporządzić projekt umożliwiający jego rozwiązanie
K_U16	Posiada umiejętność wyboru dalszej specjalizacji i planuje własną karierę zawodową/naukową
K_U17	Posługuje się językiem angielskim umożliwiającym komunikowanie się na podstawowym poziomie w zakresie nauk biologicznych zgodnie z wymaganiami B2+ESOKJ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	Konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę podnoszenia kompetencji osobistych
K_K02	Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich
K_K03	Potrafi efektywnie zaplanować pracę zespołu wykorzystując silne i słabe strony członków zespołu
K_K04	Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii
K_K05	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
K_K06	Ma świadomość zarówno korzyści (procesy biotechnologiczne, bioremediacyjne) jak i zagrożeń (choroby infekcyjne ludzi, zwierząt i roślin) wynikających z wykorzystywania mikroorganizmów w środowisku i szeroko pojętej gospodarce człowieka
K_K07	Jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności
K_K08	Jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych
K_K09	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych
K_K10	Dostrzega relacje między rozwojem nowych technologii a podnoszeniem poziomu jakości życia
K_K11	Jest zdolny do upowszechniania pozytywnego wizerunku biotechnologii w społeczeństwie
K_K12	Wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym

Efekty kształcenia zostały zatwierdzone przez Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska w dniu 15 marca 2019 r. Obowiązują od semestru zimowego roku akademickiego 2019/2020.

.....
(podpis Dziekana)

Wersja elektroniczna jest w pełni zgodna z dokumentem podpisanym przez Dziekana Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska, który został przesłany do Działu Kształcenia UMK.

Tabela pomocnicza – tabela spójności efektów uczenia się

Wydział realizujący kształcenie:	Biologii i Ochrony Środowiska
Kierunek studiów: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu kształcenia a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Biotechnologia
Poziom studiów/Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(niepotrzebne usunąć)</i>	studia drugiego stopnia poziom 7
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki lub praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister

Kod składnika opisu Polskiej Ramy Kwalifikacji – charakterystyki szczególne	Kierunkowe efekty uczenia się (symbol i opis)	Nazwa przedmiotu z programu studiów
Wiedza		
P7S_WG	K_W01: Opisuje złożone zjawiska i procesy przyrodnicze umożliwiające opisywanie procesów zachodzących w żywych organizmach	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Seminarium;
P7S_WK	K_W02: Wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle filozofii i współczesnych nauk przyrodniczych	Metodologia i filozofia biologii i biotechnologii;
P7S_WG	K_W03: Ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_WG	K_W04: Definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_WG	K_W05: Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_WG	K_W06: Ma pogłębioną wiedzę matematyczną w zakresie analizy danych	Seminarium; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_WG	K_W07: Ma pogłębioną wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji genetycznej organizmów roślinnych i zwierzęcych	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Pracownia magisterska; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_WG	K_W08: Ma pogłębioną wiedzę umożliwiającą projektowanie i optymalizację procesów biotechnologicznych w celu otrzymania produktów o pożądanym cechach	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_WK	K_W09: Zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w	Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium;

	zakresie studiowanego kierunku	Pracownia magisterska;
P7S_WK	K_W10: Wskazuje źródła informacji naukowej w celu pozyskania dobrej orientacji w aktualnych kierunkach rozwoju studiowanej dyscypliny	Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska;
P7S_WG	K_W11: Zna zaawansowane techniki w zakresie statystyki umożliwiające prognozowanie przebiegu procesów przyrodniczych oraz modelowanie przestrzenne biomolekuł (np. białek)	Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Zastosowanie statystyki w biotechnologii;
P7S_WG	K_W12: Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii	Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Zastosowanie statystyki w biotechnologii;
P7S_WG	K_W13: Zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych	Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Zastosowanie statystyki w biotechnologii;
P7S_WG	K_W14: Zna aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy z danej dyscypliny naukowej	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Seminarium;
P7S_WG	K_W15: Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii	Transgeneza zwierząt kręgowych; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_WG	K_W16: Wybiera optymalne techniki molekularne i technologie wykorzystywane w badaniach materiału genetycznego	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Seminarium; Pracownia magisterska;
P7S_WK	K_W17: Zna źródła pozyskiwania środków finansowych na realizację projektów badawczych i aplikacyjnych w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku	Pracownia magisterska;
P7S_WG	K_W18: Proponuje tematy projektów badawczych lub aplikacyjnych w dziedzinach nauki właściwych dla studiowanego kierunku	Seminarium;
P7S_WG	K_W19: Wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	Pracownia magisterska;
P7S_WK	K_W20: Ma wszechstronną wiedzę dotyczącą praw autorskich	Ochrona własności intelektualnej;
P7S_WK	K_W21: Ma wszechstronną wiedzę teoretyczną i praktyczną z dziedzin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku pozwalającą na tworzenie i rozwijanie form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie biotechnologii	Pracownia magisterska; Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
Umiejętności		
P7S_UW	K_U01: Stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne i biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska;
P7S_UW P7S_UK	K_U02: Korzysta regularnie z naukowych czasopism polskich i anglojęzycznych dostępnych w formie papierowej i elektronicznej	Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_UW P7S_UU	K_U03: Analizuje i interpretuje oryginalne prace badawcze zarówno w języku polskim jak i angielskim,	Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_UW	K_U04: Samodzielnie ocenia rzetelność uzyskanych informacji	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_UW	K_U05: Określa kierunki dalszego rozwijania wiedzy z wykorzystaniem fachowej literatury naukowej.	Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_UW	K_U06: Formuluje i planuje samodzielnie zadania badawcze w dziedzinach nauk z zakresu biotechnologii	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Pracownia magisterska; Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_UW	K_U07: Wybiera i stosuje samodzielnie metody i narzędzia do wykonania ekspertyz	Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;

P7S_UW	K_U08: Stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Zastosowanie statystyki w biotechnologii;
P7S_UW	K_U09: Stosuje specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne (BLAST, MIRA, Clustal, Muscle, pakiet PHYLIP) do otrzymania i analizy danych o charakterze specjalistycznym	Transgeneza zwierząt kręgowych; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_UW	K_U10: Wybiera i właściwie przygotowuje materiał biologiczny w celu przeprowadzenia obserwacji i analiz chemicznych, pomiarów fizycznych, cytogenetycznych, biochemicznych czy z zastosowaniem narzędzi biologii molekularnej	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska;
P7S_UW	K_U11: Weryfikuje dane otrzymane w wyniku przeprowadzonych eksperymentów oraz dane literaturowe uzyskane z różnych źródeł	Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii; Zastosowanie statystyki w biotechnologii;
P7S_UK	K_U12: Samodzielnie przygotowuje opracowanie wyników swoich prac eksperymentalnych i przedstawia podczas wystąpień ustnych	Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska;
P7S_UW	K_U13: Formuluje hipotezy na podstawie uzyskanych wyników eksperymentalnych i krytycznie je dyskutuje w świetle dostępnych danych literaturowych	Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska;
P7S_UW P7S_UK	K_U14: Biegłe wykorzystuje literaturę naukową studiowanej dyscypliny w języku polskim i angielskim	Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska;
P7S_UO	K_U15: Potrafi sformułować problem badawczy i sporządzić projekt umożliwiający jego rozwiązanie	Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_UU	K_U16: Posiada umiejętność wyboru dalszej specjalizacji i planuje własną karierę zawodową/naukową	Pracownia magisterska;
P7S_UK	K_U17: Posługuje się językiem angielskim umożliwiającym komunikowanie się na podstawowym poziomie w zakresie nauk biologicznych zgodnie z wymaganiami B2+ESOKJ	Seminarium;
Kompetencje społeczne		
P7S_KR	K_K01: Konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę podnoszenia kompetencji osobistych	Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_KO	K_K02: Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_KO	K_K03: Potrafi efektywnie zaplanować pracę zespołu wykorzystując silne i słabe strony członków zespołu	Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_KK	K_K04: Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii	Biotechnologia enzymatyczna;
P7S_KR	K_K05: Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych;
P7S_KK	K_K06: Ma świadomość zarówno korzyści (procesy biotechnologiczne, bioremediacyjne) jak i zagrożeń (choroby infekcyjne ludzi, zwierząt i roślin) wynikających z wykorzystywania mikroorganizmów w środowisku i szeroko pojętej gospodarce człowieka	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna;
P7S_KO	K_K07: Jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Biotechnologia enzymatyczna; Seminarium; Pracownia magisterska; Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii;
P7S_KR	K_K08: Jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych	Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Pracownia magisterska; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_KO	K_K09: Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych;

	własnej i innych	Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna;
P7S_KK	K_K10: Dostrzega relacje między rozwojem nowych technologii a podnoszeniem poziomu jakości życia	Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_KR	K_K11: Jest zdolny do upowszechniania pozytywnego wizerunku biotechnologii w społeczeństwie	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych; Transgeneza zwierząt kręgowych; Biotechnologia enzymatyczna; Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;
P7S_KR	K_K12: Wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym	Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych;