

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 pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>		poziom 6
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		licencjat
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 podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie	
K_W02	Zna elementy analizy matematycznej oraz metody statystyczne do analizy danych	
K_W03	Ma wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi	
K_W04	Rozpoznaje zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach, tkankach, komórkach i organellach	
K_W05	Dostrzega związki i zależności między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych, a w szczególności relacje między przyrodą ożywioną i nieożywioną	
K_W06	Opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu	
K_W07	Zna elementy fizyki i biofizyki niezbędne do zrozumienia i ilościowego opisu procesów zachodzących w organizmach i ich tkankach, komórkach i organellach	
K_W08	W zaawansowanym stopniu zna poziomy organizacji życia, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko	
K_W09	Zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów	
K_W10	Tłumaczy zależności struktura-funkcja na różnych poziomach organizacyjnych: makrocząsteczek (kwasy nukleinowe, białka, polisacharydy, lipidy), komórek (organizacja strukturalna i ich funkcje), tkanek i organizmów	
K_W11	Definiuje podstawowe kategorie pojęciowe w biologii oraz matematyce, fizyce i chemii	
K_W12	Zna podstawową literaturę polsko- i obcojęzyczną w zakresie wybranej specjalności	
K_W13	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego (od pojedynczych cząsteczek, poprzez makrocząsteczki do organizmów jedno- i wielokomórkowych) w biotechnologii	
K_W14	Proponuje metody statystyczne i pakiety oprogramowania użytkowego do analizy danych i prezentacji wyników	
K_W15	Zna podstawowe metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii	
K_W16	Zna techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii	
K_W17	Zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska	
K_W18	Ma wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji organizmów dla potrzeb produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz przemysłowej	

K_W19	Wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska
K_W20	Definiuje podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
K_W21	Definiuje podstawowe pojęcia i zasady z dziedziny ochrony własności intelektualnej
K_W22	Zna obowiązujące w Polsce akty prawne dotyczące ochrony prawnej wynalazków i wynalazców, instytucje prawa własności przemysłowej
K_W23	Wskazuje źródła informacji patentowej
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	Stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego
K_U02	Wykorzystuje dane i techniki molekularne do badania materiału genetycznego
K_U03	Użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się
K_U04	Określa kierunki dalszego kształcenia się
K_U05	Samodzielnie wyszukuje informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w internecie i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji
K_U06	Przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów
K_U07	Wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna
K_U08	Analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne
K_U09	Wykonuje analizę danych liczbowych z wykorzystaniem jednego ze standardowych pakietów statystycznych
K_U10	Stosuje podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników
K_U11	Wykorzystuje różnorodny materiał biologiczny do obserwacji i analiz fizycznych, cytologicznych i biochemicznych
K_U12	Stawia hipotezy na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych i w oparciu o dane literaturowe
K_U13	Komunikuje się z otoczeniem społeczno-gospodarczym w formie werbalnej i pisemnej
K_U14	Posiada umiejętność sporządzania dokumentacji naukowej
K_U15	Posługuje się literaturą fachową w języku polskim i angielskim
K_U16	Posiada umiejętność ustnego prezentowania zagadnień teoretycznych oraz wyników eksperymentalnych w języku polskim i obcym
K_U17	Przedstawia w sposób popularno-naukowy najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii
K_U18	Posiada umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę naukową i zawodową
K_U19	Wykorzystuje literaturę anglojęzyczną do poszerzania wiedzy w zakresie studiowanego kierunku
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych
K_K02	Akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii
K_K03	Jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych
K_K04	Planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem
K_K05	Potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego
K_K06	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej

K_K07	Krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie
K_K08	Jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych
K_K09	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową
K_K10	Formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii
K_K11	Wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym

Efekty kształcenia zostały zatwierdzone przez Radę Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska w dniu 8 lutego 2019 r.

Obowiązują od roku akademickiego 2019/2020.

Dziekan

 Prof. dr hab. Werner Ulrich

.....
 (podpis Dziekana)

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 pierwszego stopnia poziom 6
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki lub praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	licencjat

Kod składnika opisu Polskiej Ramy Kwalifikacji – charakterystyki szczególne	Kierunkowe efekty uczenia się (symbol i opis)	Nazwa przedmiotu z programu studiów
Wiedza		
P6S_WG	K_W01 Opisuje podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne;
P6S_WG	K_W02 Zna elementy analizy matematycznej oraz metody statystyczne do analizy danych	Fizyka; Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Bioinformatyka;
P6S_WG	K_W03 Ma wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi	Biologia komórki; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Inżynieria bioprosowa;
P6S_WG	K_W04 Rozpoznaje zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach, tkankach, komórkach i organellach	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Mikrobiologia ogólna;
P6S_WG	K_W05 Dostrzega związki i zależności między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych, a w szczególności relacje między przyrodą ożywioną i nieożywioną	Biologia komórki; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Biochemia strukturalna;
P6S_WG	K_W06 Opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu	Mikrobiologia ogólna; Inżynieria bioprosowa; Immunologia;
P6S_WG	K_W07 Zna elementy fizyki i biofizyki niezbędne do zrozumienia i ilościowego opisu procesów zachodzących w organizmach i ich tkankach, komórkach i organellach	Fizyka; Enzymologia;
P6S_WG	K_W08 W zaawansowanym stopniu zna poziomy organizacji życia, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko	Podstawy cytofizjologii; Wstęp do genetyki; Mikrobiologia ogólna; Immunologia;
P6S_WG	K_W09 Zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów	Podstawy cytofizjologii; Wstęp do genetyki; Biologia molekularna; Mikrobiologia ogólna; Inżynieria bioprosowa; Enzymologia;
P6S_WG	K_W10 Tłumaczy zależności struktura-funkcja na różnych poziomach organizacyjnych: makroczą-	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Wstęp do genetyki; Podstawy anatomii i fizjolo-

	steczek (kwasy nukleinowe, białka, polisacharydy, lipidy), komórek (organizacja strukturalna i ich funkcje), tkanek i organizmów	gii człowieka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Bioinformatyka;
P6S_WG	K_W11 Definiuje podstawowe kategorie pojęciowe w biologii oraz matematyce, fizyce i chemii	Biologia rozwoju; Wstęp do genetyki; Fizyka; Biofizyka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Inżynieria bioprosesowa;
P6S_WG	K_W12 Zna podstawową literaturę polsko- i obcojęzyczną w zakresie wybranej specjalności	Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju;
P6S_WG	K_W13 Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego (od pojedynczych cząsteczek, poprzez makrocząsteczki do organizmów jedno- i wielokomórkowych) w biotechnologii	Biologia rozwoju; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Biofizyka; Kultury tkankowe roślin; Biologia molekularna; Inżynieria bioprosesowa;
P6S_WG	K_W14 Proponuje metody statystyczne i pakiety oprogramowania użytkowego do analizy danych i prezentacji wyników	Biologia komórki; Biologia rozwoju; Biofizyka; Bioinformatyka; Immunologia; Podstawy informatyki; Matematyka ze statystyką;
P6S_WG	K_W15 Zna podstawowe metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii	Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Enzymologia;
P6S_WG	K_W16 Zna techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii	Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Inżynieria bioprosesowa;
P6S_WG	K_W17 Zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska	Biofizyka; Kultury tkankowe roślin; Inżynieria bioprosesowa;
P6S_WG	K_W18 Ma wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji organizmów dla potrzeb produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz przemysłowej	Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna;
P6S_WK	K_W19 Wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska	Fizyka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Inżynieria bioprosesowa;
P6S_WG	K_W20 Definiuje podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Inżynieria bioprosesowa;
P6S_WK	K_W21 Definiuje podstawowe pojęcia i zasady z dziedziny ochrony własności intelektualnej	Biochemia strukturalna;
P6S_WK	K_W22 Zna obowiązujące w Polsce akty prawne dotyczące ochrony prawnej wynalazków i wynalazców, instytucje prawa własności przemysłowej	Biochemia strukturalna;
P6S_WK	K_W23 Wskazuje źródła informacji patentowej	Biochemia strukturalna;
Umiejętności		
P6S_UW	K_U01 Stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Enzymologia;
P6S_UW	K_U02 Wykorzystuje dane i techniki molekularne do badania materiału genetycznego	Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Bioinformatyka; Immunologia;
P6S_UW	K_U03 Użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Inżynieria bioprosesowa; Bioinformatyka; Immunologia; Podstawy informatyki
P6S_UU	K_U04 Określa kierunki dalszego kształcenia się	Biologia komórki; Fizyka; Mikrobiologia ogólna;
P6S_UW	K_U05 Samodzielnie wyszukuje informacje w	Fizyka; Biofizyka; Inżynieria bioprosesowa;

	polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w internecie i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji	Enzymologia;
P6S_UO	K_U06 Przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Wstęp do genetyki; Fizyka; Biofizyka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Mikrobiologia ogólna; Bioinformatyka;
P6S_UW	K_U07 Wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Fizyka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Inżynieria bioprosesowa; Bioinformatyka; Enzymologia;
P6S_UW	K_U08 Analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne	Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Wstęp do genetyki; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Biofizyka; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Bioinformatyka; Immunologia;
P6S_UW	K_U09 Wykonuje analizę danych liczbowych z wykorzystaniem jednego ze standardowych pakietów statystycznych	Biologia rozwoju; Bioinformatyka; Matematyka ze statystyką;
P6S_UW	K_U10 Stosuje podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Bioinformatyka; Immunologia;
P6S_UW	K_U11 Wykorzystuje różnorodny materiał biologiczny do obserwacji i analiz fizycznych, cytologicznych i biochemicznych	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Mikrobiologia ogólna; Immunologia;
P6S_UW	K_U12 Stawia hipotezy na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych i w oparciu o dane literaturowe	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Wstęp do genetyki; Biochemia strukturalna; Immunologia;
P6S_UK	K_U13 Komunikuje się z otoczeniem społeczno-gospodarczym w formie werbalnej i pisemnej	Biologia komórki; Biochemia strukturalna;
P6S_UW	K_U14 Posiada umiejętność sporządzania dokumentacji naukowej	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Biofizyka; Biochemia strukturalna;
P6S_UW P6S_UK	K_U15 Posługuje się literaturą fachową w języku polskim i angielskim	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Fizyka; Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Enzymologia;
P6S_UK	K_U16 Posiada umiejętność ustnego prezentowania zagadnień teoretycznych oraz wyników eksperymentalnych w języku polskim i obcym	Fizyka; Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Immunologia;
P6S_UK	K_U17 Przedstawia w sposób popularno-naukowy najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii	Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Immunologia;
P6S_UU	K_U18 Posiada umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę naukową i zawodową	Biochemia strukturalna;
P6S_UW P6S_UK	K_U19 Wykorzystuje literaturę anglojęzyczną do poszerzania wiedzy w zakresie studiowanego kierunku	Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Inżynieria bioprosesowa; Enzymologia;
Kompetencje społeczne		
P6S_KK	K_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozu-	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Bio-

	mie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych	logia rozwoju; Wstęp do genetyki; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Inżynieria bioprosesowa; Bioinformatyka;
P6S_KK	K_K02 Akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii	Biologia komórki; Biologia rozwoju; Biochemia strukturalna; Inżynieria bioprosesowa; Bioinformatyka; Enzymologia; Immunologia; Podstawy informatyki; Matematyka ze statystyką
P6S_KO	K_K03 Jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Inżynieria bioprosesowa; Bioinformatyka;
P6S_KR	K_K04 Planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Bioinformatyka;
P6S_KO	K_K05 Potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego	Podstawy cytofizjologii; Podstawy anatomii i fizjologii człowieka; Fizyka; Biochemia strukturalna; Kultury tkankowe roślin; Mikrobiologia ogólna;
P6S_KR	K_K06 Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej	Podstawy cytofizjologii; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Mikrobiologia ogólna; Immunologia;
P6S_KK	K_K07 Krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Fizyka; Biofizyka; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Inżynieria bioprosesowa; Immunologia; Matematyka ze statystyką;
P6S_KO	K_K08 Jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych	Podstawy cytofizjologii; Biochemia strukturalna; Inżynieria bioprosesowa; Immunologia;
P6S_KO	K_K09 Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową	Biologia komórki; Podstawy cytofizjologii; Wstęp do genetyki; Fizyka; Biofizyka; Biochemia strukturalna; Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne; Biologia molekularna; Inżynieria bioprosesowa; Immunologia;
P6S_KR	K_K10 Formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii	Podstawy cytofizjologii; Biologia rozwoju; Biochemia strukturalna; Mikrobiologia ogólna; Inżynieria bioprosesowa; Enzymologia;
P6S_KO	K_K11 Wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym	Biochemia strukturalna;