

Opis programu studiów

Jednostka Uczelni organizująca kształcenie na kierunku studiów:

Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa

Kierunek studiów:

Environmental and Plant Biotechnology

Klasyfikacja ISCED	0888, 0510
Kod poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji	P7S
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma lub formy studiów	stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Język wykładowy	angielski
Dziedzina nauk i dyscyplina naukowa lub dyscyplina artystyczna*	dyscyplina wiodąca: – dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo (RR) - 75% pozostałe dyscypliny: – dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki biologiczne (PB) - 25%
Liczba semestrów	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	90
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	46
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Łączna liczba godzin zajęć	901

Opis efektów uczenia się realizowanych przez program studiów

Kierunek studiów: *Environmental and Plant Biotechnology*

Poziom studiów: II

Profil studiów: ogólnoakademicki

Kierunkowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie efektu do	
		PRK*	dyscypliny**
WIEDZA - zna i rozumie:			
EPB2_W01	metodologię pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i> i <i>in silico</i> z zakresu biotechnologii roślin i środowiska	P7S_WG	RR, PB
EPB2_W02	specjalistyczne zagadnienia z zakresu biologii molekularnej, genomiki, proteomiki, regulacji ekspresji genów oraz fizjologii roślin i drobnoustrojów wykorzystywane w biotechnologii roślin i środowiska	P7S_WG	RR, PB
EPB2_W03	wpływ różnych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego na organizmy i środowisko przyrodnicze oraz przyczyny degradacji środowiska	P7S_WG	RR
EPB2_W04	zaawansowane technologie oraz metody analityczne wykorzystywane w ochronie środowiska oraz hodowli, modyfikacji i badaniu procesów metabolicznych roślin i drobnoustrojów	P7S_WG	RR, PB
EPB2_W05	podstawy gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej i podstawy rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w biotechnologii środowiska	P7S_WG P7S_WK	RR
EPB2_W06	statystykę na poziomie pozwalającym na samodzielne opracowywanie wyników przeprowadzanych eksperymentów	P7S_WG	RR, PB
EPB2_W07	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK	RR
EPB2_W08	przepisy prawne, regulacje społeczne i normy etyczne w zakresie biotechnologii roślin i środowiska	P7S_WK	RR, PB
UMIĘTNOŚCI - POTRAFI:			
EPB2_U01	samodzielnie projektować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych oraz interpretować wyniki badań	P7S_UW	RR, PB
EPB2_U02	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w języku angielskim, w formie werbalnej i pisemnej z zakresu biotechnologii roślin i środowiska	P7S_UK	RR, PB
EPB2_U03	korzystać z internetowych baz danych, wyszukiwarek publikacji naukowych i innych źródeł informacji z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych	P7S_UW	RR, PB
EPB2_U04	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy statystycznej wyników doświadczeń	P7S_UW	RR
EPB2_U05	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej biotechnologii mikroorganizmów, roślin i środowiska oraz wykazywać znajomość specjalistycznych technik stosowanych w tych dziedzinach, wykorzystywać i optymalizować je	P7S_UW	RR, PB
EPB2_U06	dokonywać fizykochemicznej analizy wody, gleby i ścieków a także stosować odpowiednie kryteria oceny toksyczności szkodliwych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego wobec różnych ekosystemów	P7S_UW	RR, PB
EPB2_U07	komunikować się w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	R/P7S_UK	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

EPB2_K01	ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, a także wspomaganie procesu uczenia się innych poprzez przekazywanie wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii	P7S_UU P7S_KR	RR, PB
EPB2_K02	pracy indywidualnej oraz w zespole, przyjmując w nim różne role oraz poszanowania pracy własnej i innych	P7S_KR P7S_KK	RR, PB
EPB2_K03	promowania etycznych postaw wobec dylematów biotechnologii	P7S_KR	RR, PB
EPB2_K04	ponoszenia odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska naturalnego	P7S_KR	RR, PB
EPB2_K05	ponoszenia odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych a także powierzany sprzęt	P7S_KK	RR, PB
EPB2_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KR P7S_KK	RR, PB

)* - W odniesieniu efektu kierunkowego do PRK należy stosować kody wynikające z ustawy i rozporządzenia, tj. dla pierwszego i drugiego stopnia.

)** W opisie dziedzin i dyscyplin naukowych stosujemy kody 2-literowe, gdzie:

- 1) w dziedzinie nauki rolniczej (R) dla dyscyplin: rolnictwo i ogrodnictwo – RR; technologia żywności i żywienia – RT; zootechnika i rybactwo – RZ;
- 2) w dziedzinie nauki ścisłej i przyrodniczej dla dyscypliny: nauki biologiczne – PB;

**Kwalifikacje umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich dla specjalności
Biotechnologia Stosowana**

Kod składnika opisu	Opis	Kod kierunkowego efektu uczenia się
WIEDZA - zna i rozumie:		
P6S_WG P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	EPB2_W02, EPB2_W03, EPB2_W04,
P6S_WK P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	EPB2_W05
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:		
P6S_UW P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	EPB2_U01
	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	EPB2_U05
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	EPB2_U05, EPB2_U06
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	EPB2_U01
	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym	nie dotyczy

wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym

nie dotyczy

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Rok 1 Semestr 1

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykład y	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
Obowiązkowe									
1	Humanistic course in culture, art and tradition of the region	U (S)	1	18	0	0	18	0	Z
2	Foreign language	U	2	30	0	0	30	0	Z
2	Molecular biology	P	4	45	20	0	0	25	E
3	Plant and microbial proteomics	P	3	30	15	0	0	15	E
4	Physiology of stress in plants	P	4	45	20	0	0	25	E
5	Biostatistics	P	3	33	18	0	0	15	E
6	Ecotoxicology	K	4	30	10	0	0	20	E
7	Instrumental analysis	K	4	45	0	0	0	45	Z
8	Soil chemistry and microbiology	K	4	30	20	0	0	10	Z
9	Seminar	K	1	10	0	10	0	0	Z
A	Łącznie obowiązkowe		30	316	103	10	48	155	
Fakultatywne									
B	Łącznie fakultatywne**		0	0	0	0	0	0	
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	316	103	10	48	155	

Rok 1 Semestr 2

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
Obowiązkowe									
1	Genetic engineering	P	4	60	30	0	0	30	E
2	Bioremediation and soil reclamation	K	4	60	30	0	0	30	E
3	Crop improvement	K	4	60	30	0	0	30	E
4	Introduction to geomatics	K	2	30	10	0	0	20	Z
5	Restoration ecology of post-industrial sites	K	2	30	12	0	0	18	Z
6	MSc seminar	K	3	30	0	30	0	0	Z
A	Łącznie obowiązkowe		19	270	112	30	0	128	
Fakultatywne									
7	Przedmioty do wyboru (sem. 2)	U (F)	6	60	30	0	0	30	Z
8	MSc Project	K (F)	5						Z

B	Łącznie fakultatywne**	11	60	30	0	0	30	
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)	30	330	142	30	0	158	

Rok 2 Semestr 3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
Obowiązkowe									
1	Environmental protection policy and intellectual property	U (S)	3	45	30	0	15	0	Z
2	Ethics in biotechnology	U (S)	1	15	15	0	0	0	Z
3	Biotechnology of water, sewage and activated sludge	K	3	45	20	0	0	25	E
4	Waste management	K	2	30	15	0	0	15	Z
5	MSc seminar	K	3	30	0	30	0	0	Z
6	MSc Exam	K	2						E
A	Łącznie obowiązkowe		14	165	80	30	15	40	
Fakultatywne									
7	Przedmioty do wyboru (sem. 2)	U (F)	9	90	45	0	0	45	Z
8	MSc thesis	K (F)	7						Z
B	Łącznie fakultatywne**		16	90	45	0	0	45	
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	255	125	30	15	85	

Razem dla cyklu kształcenia

Lp.	Rodzaj zajęć	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Łączna liczba egzaminów
				wykłady	seminaria	ćwiczenia		
						audytoryjne	specjalistyczne	
1	Razem dla cyklu kształcenia	90	901	370	70	63	398	10
	w tym: obowiązkowe	63	751	295	70	63	323	10
	fakultatywne	27	150	75	0	0	75	
2	Udział zajęć fakultatywnych [%]	30						

Fakultety

Semestr 2

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
1	Anatomical features of micropropagated plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
2	Antioxidant activity mechanisms in plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
3	Biochemistry	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
4	Bioinformatics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z

5	Biological and biotechnical methods of plant protection	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
6	Cytogenetics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
7	Diversity of plant anatomy as habitat adaptation	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
8	Embryology of flowering plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
9	Flora of brown fields	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
10	Isotopes and antibodies in diagnostics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
11	Laboratory practice	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
12	Manipulations on plant protoplasts and cells	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
13	Molecular phylogenetics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
14	Molecular techniques in mycological research	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
15	Natural resources of chemically degraded areas	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
16	Phylogenetics and phylogeography in mycology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
17	Phytochemicals and microorganisms for biotechnology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
18	Plant cell biology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
19	Plant genetic transformation	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
20	Plant genomics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
21	Plant virology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
22	Sustainable horticulture systems	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
23	Systematic botany in phytotechnologies	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
B	Łącznie fakultatywne		69	690	345	0	0	345	

Fakultety
Semestr 3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
1	Anatomical features of micropropagated plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
2	Antioxidant activity mechanisms in plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
3	Biochemistry	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
4	Bioinformatics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
5	Biological and biotechnical methods of plant protection	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
6	Cytogenetics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
7	Diversity of plant anatomy as habitat adaptation	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
8	Embryology of flowering plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
9	GMO development and assessment techniques	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
10	Isotopes and antibodies in diagnostics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
11	Laboratory practice	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
12	Manipulations on plant protoplasts and cells	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
13	Molecular phylogenetics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
14	Molecular techniques in mycological research	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
15	Phylogenetics and phylogeography in mycology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
16	Phytochemicals and microorganisms for biotechnology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
17	Plant cell biology	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
18	Plant genetic transformation	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
19	Plant genomics	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z

20	Sustainable horticulture systems	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
21	Systematic botany in phytotechnologies	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
22	Systematics and characteristics of crop plants	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
23	Tissue cultures for crop improvement	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
24	Tissue cultures for fruit crops	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
B	Łącznie fakultatywne		72	720	360	0	0	360	

Oznaczenia statusu przedmiotu:

P przedmioty obowiązkowe podstawowe

K przedmioty obowiązkowe kierunkowe

U przedmioty uzupełniające obowiązkowe lub do wyboru (np. język obcy, WF, technologia informacyjna, przedmioty humanistyczne i społeczne, przedmioty fakultatywne)

U (S) przedmioty uzupełniające obowiązkowe lub do wyboru - przedmioty humanistyczne i społeczne

U (F) przedmioty uzupełniające do wyboru

K (F) przedmioty kierunkowe do wyboru

Oznaczenia formy zaliczenia końcowego:

E egzamin

Z zaliczenie na ocenę

ZAL zaliczenie bez oceny

Przedmiot:**Język rosyjski**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość języka co najmniej na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Studium Języków Obcych Uniwersytetu Rolniczego
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

RU.B2+_U1	W zakresie doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu oraz wyszukuje i analizuje przydatne mu informacje w tekstach specjalistycznych dotyczących jego dziedziny studiów.	EPB2_U07	RR
RU.B2+_U2	W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi porozumiewać się efektywnie, by prowadzić rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka posługując się terminologią specjalistyczną z zakresu kierunku studiów.	EPB2_U07	RR
RU.B2+_U3	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi zrozumieć ogólny sens, wyodrębnić główną ideę oraz żadaną informację w wypowiedziach na tematy związane z dziedziną studiów.	EPB2_U07	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

RU.B2+_K1	W zakresie kompetencji społecznych student rozumie i docenia znaczenie znajomości języków obcych. Ma świadomość potrzeby samokształcenia w ciągu całego życia zawodowego.	EPB2_K01	RR
-----------	---	----------	----

Ćwiczenia

30 godz.

Tematyka zajęć	Słownictwo i teksty fachowe z zakresu tematyki: biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, proteomiki, fizjologii stresu roślin, ekotoksykologii, analizy instrumentalnej, chemii i mikrobiologii gleby, bioremediacji i rekultywacji gleby, doskonalenia roślin uprawnych, rekultywacji ekologicznej terenów przemysłowych, biotechnologii wody, ścieków i osadu czynnego oraz gospodarki odpadami. Ćwiczenia translacyjne.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	RU.B2+_U1, RU.B2+_U2, RU.B2+_U3, RU.B2+_K1
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>We wszystkich formach oceny postępów studentów (zarówno ustnych i pisemnych) obowiązuje jednolita skala ocen (0 – 100 %):</p> <p>100% - 90% - bdb 89% - 86% - +db 85% - 80% - db 79%-70% - +dst 69% - 59% - dst 58% - 0% - ndst</p> <p>Lektorat kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunki zaliczenia: 1) obecność na ćwiczeniach, 2) aktywny udział w zajęciach, 3) uzyskanie pozytywnych ocen z odpowiedzi ustnych i testów pisemnych</p>
--	--

Literatura:

Podstawowa	Materiały przygotowane przez SJO
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo 2,0 ECTS**

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		30	godz.	1,2	ECTS*
w tym:	wykłady		godz.		
	ćwiczenia i seminaria	28	godz.		
	konsultacje		godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość godz. ECTS*

praca własna 20 godz. 0,8 ECTS*

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Język francuski**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość języka co najmniej na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Studium Języków Obcych Uniwersytetu Rolniczego
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

FR.B2+_U1	W zakresie doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu oraz wyszukuje i analizuje przydatne mu informacje w tekstach specjalistycznych dotyczących jego dziedziny studiów.	EPB2_U07	RR
FR.B2+_U2	W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi porozumiewać się efektywnie, by prowadzić rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka posługując się terminologią specjalistyczną z zakresu kierunku studiów.	EPB2_U07	RR
FR.B2=_U3	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi zrozumieć ogólny sens, wyodrębnić główną ideę oraz żadaną informację w wypowiedziach na tematy związane z dziedziną studiów.	EPB2_U07	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

FR.B2+_K1	W zakresie kompetencji społecznych student rozumie i docenia znaczenie znajomości języków obcych. Ma świadomość potrzeby samokształcenia w ciągu całego życia zawodowego.	EPB2_K01	RR
-----------	---	----------	----

Treści nauczania:

Ćwiczenia		30	godz.
Tematyka zajęć	Słownictwo i teksty fachowe z zakresu tematyki: biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, proteomiki, fizjologii stresu roślin, ekotoksykologii, analizy instrumentalnej, chemii i mikrobiologii gleby, bioremediacji i rekultywacji gleby, doskonalenia roślin uprawnych, rekultywacji ekologicznej terenów przemysłowych, biotechnologii wody, ścieków i osadu czynnego oraz gospodarki odpadami. Ćwiczenia translacyjne.		
Realizowane efekty uczenia się	FR.B2+_U1, FR.B2+_U2, FR.B2+_U3, FR.B2+_K1		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>We wszystkich formach oceny postępów studentów (zarówno ustnych i pisemnych) obowiązuje jednolita skala ocen (0 – 100 %):</p> <p>100% - 90% - bdb 89% - 86% - +db 85% - 80% - db 79%-70% - +dst 69% - 59% - dst 58% - 0% - ndst</p> <p>Lektorat kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunki zaliczenia: 1) obecność na ćwiczeniach, 2) aktywny udział w zajęciach, 3) uzyskanie pozytywnych ocen z odpowiedzi ustnych i testów pisemnych.</p>
--	---

Literatura:

Podstawowa	Materiały przygotowane przez SJO
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	30	godz.	1,2	ECTS*
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria	28	godz.		
konsultacje		godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS*
praca własna	20	godz.	0,8	ECTS*

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Język niemiecki**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość języka co najmniej na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Studium Języków Obcych Uniwersytetu Rolniczego
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

GE.B2+_U1	W zakresie doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu oraz wyszukuje i analizuje przydatne mu informacje w tekstach specjalistycznych dotyczących jego dziedziny studiów.	EPB2_U07	RR
GE.B2+_U2	W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi porozumiewać się efektywnie, by prowadzić rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka posługując się terminologią specjalistyczną z zakresu kierunku studiów.	EPB2_U07	RR
GE.B2+_U3	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi zrozumieć ogólny senes, wyodrębnić główną ideę oraz żądaną informację w wypowiedziach na tematy związane z dziedziną studiów.	EPB2_U07	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

GE.B2+_K1	W zakresie kompetencji społecznych student rozumie i docenia znaczenie znajomości języków obcych. Ma świadomość potrzeby samokształcenia w ciągu całego życia zawodowego.	EPB2_K01	RR
-----------	---	----------	----

Ćwiczenia

30 godz.

Tematyka zajęć	Słownictwo i teksty fachowe z zakresu tematyki: biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, proteomiki, fizjologii stresu roślin, ekotoksykologii, analizy instrumentalnej, chemii i mikrobiologii gleby, bioremediacji i rekultywacji gleby, doskonalenia roślin uprawnych, rekultywacji ekologicznej terenów przemysłowych, biotechnologii wody, ścieków i osadu czynnego oraz gospodarki odpadami. Ćwiczenia translacyjne.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	GE.B2+_U1, GE.B2+_U2, GE.B2+_U3, GE.B2+_K1
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>We wszystkich formach oceny postępów studentów (zarówno ustnych i pisemnych) obowiązuje jednolita skala ocen (0 – 100 %):</p> <p>100% - 90% - bdb 89% - 86% - +db 85% - 80% - db 79%-70% - +dst 69% - 59% - dst 58% - 0% - ndst</p> <p>Lektorat kończy się zaliczeniem na ocenę.</p> <p>Warunki zaliczenia: 1) obecność na ćwiczeniach, 2) aktywny udział w zajęciach, 3) uzyskanie pozytywnych ocen z odpowiedzi ustnych i testów pisemnych.</p>
--	---

Literatura:	
Podstawowa	Materiały przygotowane przez SJO Koithan, Schmitz, Sieber, Sonntag, Ochmann „Aspekte”
Uzupełniająca	„Grammatik a' la carte“

Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:					
	zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	30	godz.	1,2	ECTS*
w tym:	wykłady		godz.		
	ćwiczenia i seminaria	28	godz.		
	konsultacje		godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
	zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS*
	praca własna	20	godz.	0,8	ECTS*

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Molecular biology**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z genetyki i biochemii na poziomie studiów rolniczych/przyrodniczych I stopnia

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MOB_W1	podstawowe cechy genomów	EPB2_W02	PB
MOB_W2	procesy obejmujące przepływ informacji genetycznej w komórce	EPB2_W02	PB
MOB_W3	typy modyfikacji oraz mechanizmy sortowania białek	EPB2_W02	PB
MOB_W4	podstawy komunikacji międzykomórkowej	EPB2_W02	PB
MOB_W5	procesy prowadzące do powstania zmienności genetycznej i epigenetycznej	EPB2_W02	PB

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

MOB_U1	przygotować preparaty DNA genomowego i fagowego	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
MOB_U2	przeprowadzić elektroforezę DNA w żelu agarozowym i poliakrylamidowym	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
MOB_U3	wykonać proste modyfikacje genetyczne komórek bakteryjnych i oszacować ich efektywność	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
MOB_U4	wykorzystać amplifikację i hybrydyzację DNA oraz zinterpretować wyniki tych eksperymentów	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
MOB_U5	posługiwać się wybranymi programami komputerowymi do analizy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych	EPB2_U01 EPB2_U04	PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MOB_K1	pracy w zespole	EPB2_K02 EPB2_K05	PB
MOB_K2	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	EPB2_K02 EPB2_K04	PB

Treści nauczania:**Wykłady****20 godz.**

Tematyka zajęć	Genomy Replikacja DNA Ekspresja genów – transkrypcja i translacja Kierowanie białek i ich modyfikacje potranslacyjne Sygnalizacja komórkowa Zjawiska epigenetyczne
----------------	---

	Mutacje i naprawa DNA Rekombinacja DNA				
Realizowane efekty uczenia się	MOB_W1, MOB_W2, MOB_W3, MOB_W4, MOB_W5				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wykładów na podstawie pytań testowych; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 65%.				
Ćwiczenia laboratoryjne		25	godz.		
Tematyka zajęć	Izolacja i restrykcja roślinnego genomowego DNA Elektroforeza DNA i blotting Łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR) Wykorzystanie wektorów fagowych Analiza sekwencji DNA i białek				
Realizowane efekty uczenia się	MOB_U1, MOB_U2, MOB_U3, MOB_U4, MOB_U5, MOB_K1, MOB_K2				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych – udział w ocenie końcowej modułu 15%, - 2 kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna za min. 51% punktów) – udział w ocenie końcowej modułu 20%.				
Literatura:					
Podstawowa	McLennan A i in. (2012) <i>Molecular biology – BIOS instant notes</i> , wyd. 4, Garland Science Brown T (2012) <i>Introduction to genetics – a molecular approach</i> . Wyd. 1. Garland Science Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST (2011) <i>Lewin's genes X</i> . Wyd. 10. Jones and Bartlett Publishers				
Uzupełniająca	Brown TA (2017) <i>Genomes 4</i> . Wyd. 4, Garland Science Russell PJ (2013) <i>iGenetics: Pearson new international edition</i> . wyd. 3, Pearson Education Limited <i>Trends in Genetics, Elsevier (czasopismo)</i>				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0		ECTS**	
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	4,0		ECTS**	
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		53	godz.	2,1	ECTS**
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
	konsultacje	4	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0	ECTS**
praca własna		47	godz.	1,9	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Plant and microbial proteomics (Proteomika roślin i drobnoustrojów)**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw mikrobiologii, chemii, biochemii, genetyki, biologii komórki i fizjologii roślin

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PMP_W1	pojęcie proteomu i proteomikę jako dziedzinę interdyscyplinarną, obejmującą systemową analizę białek - ich mapowanie wraz z charakterystyką funkcjonalną	EPB2_W02	PB
PMP_W2	zakres i strategie badawcze proteomiki, porównując je z zakresem genomiki, transkryptomiki i chemii białek	EPB2_W02	PB
PMP_W3	podstawowe elementy analizy proteomicznej i standardowe schematy postępowania	EPB2_W02	PB
PMP_W4	główne metody i techniki badawcze (tools of proteomics) proteomiki ekspresji białek oraz proteomiki funkcjonalnej	EPB2_W01 EPB2_W04 EPB2_W06	PB
PMP_W5	podejścia badawcze i metodologię badań charakterystyczne dla proteomiki	EPB2_W01 EPB2_W04	PB
PMP_W6	podstawy teoretyczne technik elektroforetycznych, spektrometrii masowej, metod frakcjonowania, izolacji, badań struktury i funkcji białek - zastosowanie w analizie proteomów	EPB2_W01 EPB2_W04 EPB2_W06	PB
PMP_W7	kierunki rozwoju proteomiki - zastosowanie narzędzi bioinformatycznych, wykorzystanie nanometod i mikromacierzy białkowych	EPB2_W01 EPB2_W04	PB

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

PMP_U1	stosować wybrane metody w celu pozyskania ekstraktów białkowych z mikrobiologicznego i roślinnego materiału biologicznego	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U05	PB
PMP_U2	stosować podstawowe techniki frakcjonowania białek z wykorzystaniem chromatografii cieczowej	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U05	PB
PMP_U3	pracować z nowoczesną aparaturą i sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym w analizie funkcjonalnej białek roślinnych i drobnoustrojów	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U05	PB
PMP_U4	wykorzystywać specjalistyczne oprogramowanie do kontroli aparatury badawczej oraz do analizy wyników	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U03 EPB2_U05	PB

PMP_U5	zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach proteomu drożdży	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U03 EPB2_U05	PB
--------	--	--	----

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PMP_K1	rozwijania umiejętności zorganizowanej pracy zespołowej, poszanowania pracy własnej i innych	EPB2_K02	PB
PMP_K2	doceniania korzyści płynących z wykorzystania najnowszych osiągnięć badań naukowych w praktyce analizy proteomu	EPB2_K01	PB
PMP_K3	ponoszenia odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych a także powierzany sprzęt	EPB2_K05	PB
PMP_K4	rozumienia potrzeby oceny ryzyka oraz efektów pracy laboratoryjnej	EPB2_K01 EPB2_K05	PB
PMP_K5	rozwijania inwencji i kreatywności przy rozwiązywaniu konkretnych problemów praktycznych podczas realizacji zaplanowanego schematu badawczego	EPB2_K01	PB

Treści nauczania:

Wykłady **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Biosynteza i regulacja ekspresji białek, cykl życiowy białka – od jego syntezy aż do końcowej degradacji.</p> <p>Określanie proteomu na podstawie znajomości i analizy genomu, porównanie proteomów różnych organizmów roślinnych i drobnoustrojów.</p> <p>Proteomika funkcjonalna vs. proteomika ekspresji białek. Podstawowe elementy analizy proteomicznej – schematy postępowania.</p> <p>Metody elektroforetyczne w proteomice – omówienie wybranych technik, w tym elektroforezy dwukierunkowej (2DE); metody akwizycji i wizualizacji danych, tworzenie map 2D, konstrukcja baz danych.</p> <p>Metoda spektrometrii masowej (MS) w proteomice - podstawy teoretyczne i wykorzystanie w praktyce analizy proteomów.</p> <p>Efektywność i sprawność analiz proteomicznych: automatyzacja i robotyzacja, stosowanie narzędzi bioinformatycznych - informatyzacja systemów, tworzenie baz danych.</p> <p>Metody frakcjonowania, izolacji i badań białek w proteomice z uwzględnieniem specyfiki proteomów roślinnych, bakteryjnych i drożdży.</p> <p>Nowe kierunki w proteomice - rozwój bioinformatyki, nowoczesne metody identyfikacji białek: recognition chips, protein arrays, lab-on-a-chip; ultraczułe techniki detekcji i nanometody.</p> <p>Przykłady konkretnych badań z zakresu analizy proteomów roślinnych i drobnoustrojów.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się *PMP_W1-W7, PMP_K2*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny *Egzamin pisemny - test mieszany, zawierający pytania wyboru jednokrotnego, przyporządkowania prawdy i fałszu, zagadnienia problemowe, opisowe oraz terminy do wyjaśnienia, związane z tematyką przedmiotu. Ocena na podstawie punktacji poszczególnych pytań i zagadnień. Na ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 53% punktów. Udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 70%.*

Ćwiczenia laboratoryjne **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Elementy proteomiki funkcjonalnej - badania enzymów indukowanych w warunkach stresu środowiskowego: indukcja enzymów szlaku metylotroficznego drożdży; hodowla biomasy w biofermentorze.</p> <p>Optymalizacja warunków procesowych biofermentora, oznaczanie biomasy metodą turbidymetryczną, pozyskanie białkowego ekstraktu komórkowego: wirowanie biomasy, dezintegracja zawiesiny komórkowej.</p> <p>Izolacja i oczyszczanie enzymów szlaku metylotroficznego: frakcjonowanie białek ekstraktu komórkowego metodą chromatografii FPLC, oznaczanie stężenia białka we frakcjach wzbogaconych w poszczególne enzymy, analiza kinetyczna wybranych aktywności enzymatycznych</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się *PMP_U1-U5, PMP_K1-K5*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny *przygotowanie do ćwiczeń, sprawozdanie z prac laboratoryjnych (30%)*

Realizowane efekty uczenia się	<i>kod przedmiotowych efektów uczenia się</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>wraz z udziałem w ocenie końcowej</i>

Literatura:

Podstawowa	<p><i>Liebler, D. C. Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology. Humana Press, 2002.</i> <i>Dunn M. J. (Ed.) Proteomics Reviews 2001. John Wiley & Sons, 2001.</i> <i>Campbell, A. M., Heyer, L. J. Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics. Benjamin Cummings, 2002.</i></p>
Uzupełniająca	<p><i>Westemeier R. Naven T. Proteomics in Practice: A Laboratory Manual of Proteome Analysis. John Wiley & Sons, 2002.</i> <i>Bodzon-Kulakowska A., Bierczynska-Krzysik A., Dylag T., Drabik A., Suder P., Noga M., Jarzebinska J., Silberring J. Methods for samples preparation in proteomic research (2007) Journal of Chromatography B 849: 1-31.</i> <i>Rose J.K.C., Bashir S., Giovannoni J.J., Jahn M.M., Saravanan R.S. (2004) Tackling the plant proteome: practical approaches, hurdles and experimental tools. The Plant Journal 39: 715-733.</i></p>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	3,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Physiology of stress in plants (Fizjologia stresu roślin)**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z podstaw fizjologii roślin, biochemii

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PSP_W1	pojęcia dotyczące występowania czynnika stresowego, stresu oksydacyjnego i RFT oraz reakcje roślin	EPB2_W02 EPB2_W04	RR, PB
PSP_W2	zmiany w metabolizmie pod wpływem czynników stresowych	EPB2_W03 EPB2_W04	RR, PB
PSP_W3	mechanizmy reakcji z udziałem RFT	EPB2_W04	RR, PB

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

PSP_U1	wykonać eksperymenty laboratoryjne z zastosowaniem nowoczesnych technik i metod	EPB2_U01 EPB2_U03	RR, PB
PSP_U2	opisać i zinterpretować rezultaty eksperymentu	EPB2_U01	RR, PB
PSP_U3	precyzyjnie wyrażać się w formie werbalnej i pisemnej	EPB2_U02 EPB2_U03	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PSP_K1	formułowania obiektywnych ocen dotyczących działających czynników stresowych i ich wpływu na rośliny oraz mechanizmów reakcji	EPB2_K01 EPB2_K04	RR, PB
PSP_K2	pracy w małym zespole	EPB2_K02	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	definicja czynnika stresowego, generalne odpowiedzi na stres, wprowadzenie do tematu, stresy wodne stresy temperaturowe stresy radiacyjne stres nadmiaru i niedobory składników mineralnych stres nadmiaru metali ciężkich i stres mechaniczny stres zasolenia stres oksydacyjny powstawanie i rola RFT system antyoksydacyjny roślin - enzymy system antyoksydacyjny roślin - antyoksydanty niskocząsteczkowe
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PSP_W1 PSP_W2 PSP_W3 PSP_K1
--------------------------------	-----------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi, stanowi 50% udziału w ocenie końcowej. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną liczoną z oceny uzyskanej z ćwiczeń i sprawdzianu</i>		
Ćwiczenia laboratoryjne	25	godz.	
Tematyka zajęć	<p>wpływ stresu abiotycznego na przepuszczalność membran biologicznych</p> <p>oznaczanie zawartości izokumarynu w korzeniach marchwi</p> <p>oznaczanie proliny</p> <p>oznaczanie fenoli metodą z odczynnikiem Folina - pod wpływem stresu mechanicznego</p> <p>oznaczanie fluorescencji chlorofilu a w liściach pod wpływem stresu</p> <p>oddychanie pod wpływem stresu</p> <p>oznaczanie antocyjanów pod wpływem stresu braku składników mineralnych</p> <p>wpływ stresu hipoksji na rośliny</p> <p>Oznaczanie zdolności neutralizowania wolnego rodnika DPPH.</p> <p>Oznaczanie zawartości kwasu askorbinowego</p> <p>Oznaczanie aktywności peroksydazy</p> <p>Oznaczanie aktywności katalazy</p>		
Realizowane efekty uczenia się	PSP_U1 PSP_U2 PSP_U3 PSP_K1 PSP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Studenci przygotowują sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń oraz prezentację na podstawie literatury, z których uzyskują ocenę z ćwiczeń (średnia arytmetyczna) (50% udziału w ocenie końcowej)</i>		
Literatura:			
Podstawowa	<p><i>Khan M.I.R., Khan N.A. (eds) Reactive Oxygen Species and Antioxidant Systems in Plants: Role and Regulation under Abiotic Stress, 2017, Springer</i></p> <p><i>Ahmad P., Prasad MNV. (eds) Abiotic stress responses in plant: metabolism, productivity and sustainability, 2012, Springer</i></p> <p><i>Shabala S. (ed) Plant stress physiology, 2017, Cabi</i></p>		
Uzupełniająca	<p><i>Czarnocka W., Karpiński S. Friend or foe? Reactive oxygen species production, scavenging and signaling in plant response to environmental stresses, 2018 Free Radical Biology and Medicine 122 (2018) 4–20</i></p> <p><i>Mittler R. ROS Are Good, Trends in Plant Science, January 2017, Vol. 22, No. 1</i></p> <p><i>Smirnoff N. (ed.) Antioxidants and Reactive Oxygen Species in Plants 2005, Blackwell Publishing</i></p>		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2.0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2.0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2 ECTS**
w tym:	wykłady	20	godz.
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.
	konsultacje	3	godz.
	udział w badaniach	0	godz.
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0 ECTS**
praca własna	50	godz.	2 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biostatistics (Biostatystyka)**

Wymiar ECTS	3
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	znajomość obsługi arkusza kalkulacyjnego

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BST_W1	pojęcia stosowane w statystycznej analizie wyników doświadczeń	EPB2_W01	RR
BST_W2	metody analizy danych eksperymentalnych	EPB2_W06	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BST_U1	analizować dane z doświadczeń eksperymentalnych i interpretować wyniki	EPB2_U04	RR
--------	--	----------	----

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BST_K1	krytycznej oceny formułowanej na podstawie analiz statystycznych	EPB2_K1	RR
--------	--	---------	----

Treści nauczania:

Wykłady	18 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia i właściwości: zmienne skokowe i ciągłe, losowe i zależne, rozkład normalny, populacje generalne i próby Podstawowe statystyki opisowe i estymacyjne: statystyki punktowe miary położenia, szacowanie zmienności i parametrów Testowanie hipotez o równości średnich i wariancji Podstawowe układy eksperymentalne, jedno i wieloczynnikowe, całkowicie rozlosowane i z losowanymi blokami, bez powtórzeń, doświadczenia wielokrotne Analiza wariancji dla różnych układów eksperymentalnych i porównania wielokrotne, interakcja czynników Analiza korelacji i regresji liniowej
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BST_W1, BST_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Zarządzanie danymi w programach komputerowych Obliczanie i interpretacja statystyk opisowych, szacowanie parametrów Testowanie hipotez o równości średnich i wariancji Analiza wariancji Analiza regresji i korelacji
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BST_U1, BST_K1
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian umiejętności wykonania analiz (50% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura:

Podstawowa	<i>Electronic Statistical Textbook, Statsoft: http://www.statsoft.com/textbook/</i> <i>University of Reading Statistical Service Centre: http://www.reading.ac.uk/ssc</i>
------------	---

Uzupełniająca

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		36	godz.	1.4	ECTS**
w tym:	wyklady	18	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		40	godz.	1.6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Ecotoxicology (Ekotoksykologia)**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

ECO_W1	najważniejsze aspekty badawcze w ekotoksykologii	EPB2_W03	RR
ECO_W2	główne czynniki determinujące narażenie organizmów na zanieczyszczenia środowiska	EPB2_W03	RR
ECO_W3	losy substancji toksycznych w organizmie i środowisku	EPB2_W03	RR
ECO_W4	zagadnienia z różnych dyscyplin w celu poznania losów substancji w środowisku oraz w organizmach	EPB2_W01	RR, PB

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

ECO_U1	obliczyć parametry toksyczności substancji dla organizmów oraz sklasyfikować substancje pod względem ich toksyczności	EPB2_U05	RR, PB
ECO_U2	oznaczyć substancje toksyczne w różnych elementach środowiska oraz scharakteryzować ich toksyczność wobec organizmów testowych	EPB2_U01 EPB2_U06	RR, PB
ECO_U3	przeprowadzić biotesty w celu oceny toksyczności próbek środowiskowych	EPB2_U01	RR, PB
ECO_U4	oszacować ryzyko zdrowotne i środowiskowe	EPB2_U02 EPB2_U03	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

ECO_K1	organizacji pracy w małym zespole celem wykonania ćwiczenia	EPB2_K02	RR, PB
ECO_K2	pogłębiania swojej wiedzy na temat substancji toksycznych występujących w środowisku	EPB2_K01	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady	10	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Ekotoksykologia jako nauka interdyscyplinarna. Relacje pomiędzy ekotoksykologią a innymi naukami. Podstawowe zagadnienia i pojęcia w ekotoksykologii. Koncepcje toksykologiczne w ekotoksykologii. Substancje toksyczne, rodzaje toksyczności, klasyfikacja substancji. Mechanizmy działania toksycznego substancji. Losy substancji toksycznych w organizmie. Detoksykacja faza I i II. Losy substancji toksycznych w ekosystemach i ich źródła. Substancje toksyczne w łańcuchach troficznych. Interakcje substancji toksycznych i wpływ czynników fizykochemicznych środowiska na ich toksyczność, biodostępność, transport oraz przemiany w środowisku. Ekotoksykologia stosowana – testy toksyczności, organizmy w testach toksyczności i ekotoksyczności. Ekotoksykologia a regulacje prawne i decyzyjne.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	ECO_W1, ECO_W2, ECO_W3, ECO_W4, ECO_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	egzamin pisemny (50% udział w ocenie końcowej)		
Ćwiczenia laboratoryjne			20 godz.
Tematyka zajęć	<p>Obliczanie LD50 lub EC50 na podstawie danych eksperymentalnych. Analiza toksyczności gleb i osadów dennych przy wykorzystaniu biotestu Phytotoxkit (Lepidium sativum, Sinapis alba, Sorghum saccharatum). Badanie zawartości pierwiastków śladowych w glebach. Ocena toksyczności środków powierzchniowo czynnych dla skorupiaków (test na Daphnia magna). Toksyczność rtęci – oznaczenie rtęci w rybach. Toksyczność substancji naturalnych – ocena zawartości szczawianów w używkach. Toksyczność chlorków – analiza toksyczności soli kuchennej. Szacowanie ryzyka zdrowotnego i ekologicznego</p>		
Realizowane efekty uczenia się	ECO_U1, ECO_U2, ECO_WU3, ECO_U4, ECO_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (50% udział w ocenie)		
Literatura:			
Podstawowa	<p>Walker C.H, Hopkin P., Silby R.M., Peakall D.B. Principles of Ecotoxicology. Taylor&Francis, 2012</p> <p>Baran A., Kołton A. 2015. Ecotoxicology. w: Agroecology, Ropek D. (red.), 2014, Publishing House of the University of Agriculture, ISBN 978-83-64758-06-5, 117-130</p>		
Uzupełniająca			
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	3,0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4 ECTS**
w tym:	wykłady	10	godz.
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.
	konsultacje	3	godz.
	udział w badaniach		godz.
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	65	godz.	2,6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Instrumental analysis (Analiza instrumentalna)**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z chemii i biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

INA_W1	budowę i zasadę działania aparatury analitycznej: AAS, ICP-OES, ICP-MS,HPLC, LC-MS/MS, EPR i GC-MS.	EPB2_W04	RR
INA_W2	wybrane metody aplikacyjne zastosowania w.w. aparatury analitycznej w analizie pierwiastków i związków chemicznych (mineralnych i organicznych) w próbach środowiskowych i biologicznych oraz pochodzenia antropogenicznego.	EPB2_W04	RR

UMIĘJNOŚCI - potrafi:

INA_U1	uruchamiać i obsługiwać na poziomie podstawowym następującą aparaturę laboratoryjną: AAS, ICP-OES, ICP-MS,HPLC, LC-MS/MS, EPR, GC-MS	EPB2_U06	RR
INA_U2	wykonywać krzywe kalibracyjne oraz oznaczać wybrane pierwiastki i związki chemiczne (mineralne i organiczne) w próbach środowiskowych i biologicznych oraz pochodzenia antropogenicznego.	EPB2_U06	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

INA_K1	ponoszenia odpowiedzialności za kształtowanie i ochronę środowiska naturalnego oraz poprawę bezpieczeństwa łańcucha troficznego.	EPB2_K04	RR
INA_K2	ponoszenia odpowiedzialności za własne bezpieczeństwo podczas pracy w laboratorium oraz ponoszenia odpowiedzialności za innych a także za powierzony sprzęt analityczny.	EPB2_K05	RR

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne	45 godz.
Tematyka zajęć	<p>Pomiar azotanów (III), azotanów (V) i jonów amonowych w próbkach środowiskowych metodami FIA.</p> <p>Pomiar makro-, mikroelementów i metali ciężkich metodami AAS, ICP-OES, ICP-MS i azotu ogółem za pomocą metody N-Kjeldahla.</p> <p>Oznaczanie chlorków i szczawianów za pomocą analizatora do elektroforezy kapilarniej.</p> <p>Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) oraz detekcji LC-MS i spektroskopii absorpcyjnej UV-VIS do jakościowych i ilościowych pomiarów substancji bioaktywnych w roślinach.</p> <p>Zastosowanie analizatora gazu na podczerwień do oceny parametrów fotosyntetycznych.</p> <p>Ocena potencjału antyoksydacyjnego roślin poddanych stresowi środowiskowemu metodą spektrofotometryczną ORAC-fl.</p> <p>Zastosowanie chromatografii gazowej w połączeniu z detekcją masy (GC-MS) do analiz ilościowych i jakościowych zawartości kwasów tłuszczowych w roślinach i / lub mikrobiologicznych komórkach.</p>

Analiza zdolności przeciwnodkowej ekstraktów roślinnych za pomocą spektrometrii elektronowego rezonansu paramagnetycznego.

Realizowane efekty uczenia się	INA_W1-W2, INA_U1-U2, INA_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	szczegółowe opracowanie sprawozdań z ćwiczeń (100%)
Literatura:	
Podstawowa	Ruiz-Capillas C., Nollet L.M.L. 2015. <i>Flow Injection Analysis of Food Additives</i> . CRC Press. Lajunen L. H. J., Perämäk P. 2004. <i>Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emission, 2nd Edition Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK</i> . Schmitt-Kopplin, Philippe (ed.) 2008. <i>Capillary Electrophoresis: Methods and Protocols presents a selection of current capillary electrophoresis methods</i> . German Research Center for Environmental Health. Humana Press.
Uzupełniająca	M.W. Dong. 2006. <i>Modern HPLC for Practicing Scientists</i> . Wiley Timerbaev A.R. 2013. <i>Element speciation analysis using capillary electrophoresis: twenty years of development and applications</i> . Chem. Rev., 113 (1): 778–812. Prior R., Wu X., Schaich K. (2005) <i>Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements</i> , Agric. Food Chem. 53, 4290–4302

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	49	godz.	2.0	ECTS**
w tym:				
wykłady	0	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	55	godz.	2.0	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Soil chemistry and microbiology (Chemia i mikrobiologia gleby)**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii i chemii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

SCM_W1	budowę fazy stałej gleby i skład roztworu glebowego, opisuje wybrane pierwotne i wtórne minerały glebowe	EPB2_W03	RR
SCM_W2	reakcje wymiany jonowej, adsorpcji, rozpuszczania i wytrącania zachodzące w glebie	EPB2_W03	RR
SCM_W3	procesy biogeochemiczne przebiegające w glebie i środowisku, ważne dla rozwoju gleby oraz udostępniające składniki pokarmowe dla roślin	EPB2_W03	RR
SCM_W4	ma podstawową wiedzę na temat autochtonicznej mikrobioty gleb różnych typów, w tym bakterii i grzybów mikroskopowych	EPB2_W01 EPB2_W02 EPB2_W03	RR
SCM_W5	rolę mikrobioty glebowej w tworzeniu gleby i obiegu pierwiastków w środowisku	EPB2_W01 EPB2_W02 EPB2_W03	RR
SCM_W6	podstawowe interakcje między mikroorganizmami a minerałami glebowymi i roślinami	EPB2_W01 EPB2_W02 EPB2_W03	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

SCM_U1	rozdzielić rodzaje gleb, opisać ich właściwości (met. walczkowa)	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SCM_U2	oznaczyć zawartość węgla i próchnicy w glebie (met. wyżarzania i Tiurina)	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SCM_U3	oznaczyć pojemność sorpcyjną gleb	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SCM_U4	rozdzielić mikroorganizmy zasiedlające nieskażone i zanieczyszczone gleby	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
SCM_U5	opisać najważniejsze mikroorganizmy glebowe korzystne dla wzrostu roślin	EPB2_U01 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

SCM_K1	pracy indywidualnej oraz w zespole, poszanowania pracy własnej i innych	EPB2_K02	RR
SCM_K2	ponoszenia odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska naturalnego	EPB2_K04	RR

SCM_K3	ponoszenia odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych a także powierzany sprzęt	EPB2_K05	RR
--------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	20	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Mineralogia gleby. Procesy wietrzeniowe w glebach. Krzemiany. Koloidy glebowe. Substancja organiczna gleby. Sorption glebowa. Wymiana jonów. Kwasowość gleby. Mikrobiota gleby - wstępna charakterystyka. Rola mikroorganizmów w biogeochemicznym obiegu pierwiastków, formowaniu gleby i jej właściwościach Interakcje między mikroorganizmami glebowymi i roślinami oraz minerałami glebowymi. Bakterie i grzyby sprzyjające wzrostowi roślin Patogeny glebowe Mikrobiologia skażonych gleb
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	SCM_W1-W6, SCM_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, przygotowanie eseju/prezentacji (70%)
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	10	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Oznaczanie zawartości węgla i próchnicy w glebie. Analiza pojemności sorpcyjnej gleb Izolacja, oznaczenie liczebności i wstępna charakterystyka autochtonicznych mikroorganizmów w próbkach różnych
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	SCM_U1-U5, SCM_K1-K3
--------------------------------	----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie do ćwiczeń, sprawozdania z prac laboratoryjnych (30%)
--	---

Literatura:

Podstawowa	Strawn D.G., Bohn H. L., O'Connor G. A. 2015. <i>Soil Chemistry</i> . Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-118-62923-9 Sparks D. L. 2003. <i>Environmental Soil Chemistry</i> . Academic Press. ISBN: 978-0-12-656446-4 Torsvik V., Ovreas L. 2002. <i>Microbial diversity and function in soil: from genes to ecosystems</i> . <i>Curr. Opin. Microb.</i> 5: 240-245.
Uzupełniająca	Huang, P.M. 2004. <i>Soil mineral - organic matter – microorganism interaction: fundamentals and impacts</i> . <i>Adv Agron.</i> 82: 391-472. Torsvik V., Sorheim R., Goksoyr J. 1996. <i>Total bacterial diversity in soil and sediment communities –</i> Tilak K.V.B.R., Ranganayaki N., Pal K.K., De R., Saxena A.K., Shekhar Nautiyal C., Mittal S., Tripathi A.K., Hohri B.N. 2005. <i>Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria</i> . <i>Curr. Sci.</i> 89: 136-150.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**
--	-----	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	42	godz.	1,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	10	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		

udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	58	godz.	2,3	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Seminar (Seminarium)**

Wymiar ECTS	1
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
S_W1	niektóre metody wykorzystywane w biotechnologii	EPB2_W01	RR, PB
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
S_U1	korzystać z naukowych baz danych	EPB2_U03	RR, PB
S_U2	przygotować prezentację ustną na zadany temat z zakresu biotechnologii roślin i środowiska pracując indywidualnie i/lub w zespole	EPB2_U02 EPB2_U07	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
S_K1	samorozwoju w kierunku zdobywania wiedzy z zakresu technologii przyjaznych środowisku naturalnemu, a także przekazywanie nabytej wiedzy innym	EPB_K01	RR, PB

Treści nauczania:

Seminarium	10 godz.
-------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Warsztat na temat korzystania z naukowych baz danych. Prezentacje tematów prac mgr przygotowane przez potencjalnych promotorów. Prezentacje studentów dotyczące przeglądu literatury/stanu wiedzy z zakresu przyszłej pracy magisterskiej. Dyskusja na temat formy i stylu prezentacji przygotowanych przez studentów.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>kod przedmiotowych efektów uczenia się S_W1, S_U1, S_U2, S_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>prezentacja ustna (100% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>materiały dostarczone przez prowadzącego</i>
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	15	godz.	0.6	ECTS**
w tym: wykłady		godz.		

ćwiczenia i seminaria	10	godz.	
konsultacje	3	godz.	
udział w badaniach		godz.	
obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	10	godz.	0.4 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Genetic engineering (Inżynieria genetyczna)**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu <i>Molecular biology</i>

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinacja przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

Kod	Opis	efektu kierunkowego	dyscypliny
GEN_W1	manipulacje biochemiczne cząsteczkami DNA i wykorzystywane do tego enzymy	EPB2_W01 EPB2_W04	PB
GEN_W2	zagadnienia produkcji białek rekombinantowych i mutagenyzy <i>in vitro</i>	EPB2_W01 EPB2_W04	PB
GEN_W3	podstawowe metody badania genomów	EPB2_W01 EPB2_W04	PB
GEN_W4	zagadnienia transgenezy wybranych grup organizmów	EPB2_W01 EPB2_W04	PB
GEN_W5	poszczególne techniki klonowania genów	EPB2_W01 EPB2_W04	PB
GEN_W6	perspektywy technologii zrekombinowanego DNA i związane z nimi obawy społeczne	EPB2_W03 EPB2_W08	PB

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

Kod	Opis	efektu kierunkowego	dyscypliny
GEN_U1	przygotować komórki kompetentne i ocenić ich jakość	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
GEN_U2	wykonać klonowanie molekularne w wektorze plazmidowym	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
GEN_U3	zinterpretować wyniki sekwencjonowania DNA	EPB2_U01 EPB2_U05	PB
GEN_U4	obsługiwać urządzenia laboratoryjne – wirówki, spektrofotometry, aparaty do elektroforezy i dokumentacji rozdzielów, termocyklery i inkubatory	EPB2_U01 EPB2_U05	PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

Kod	Opis	efektu kierunkowego	dyscypliny
GEN_K1	pracy w zespole	EPB2_K02	PB
GEN_K2	zapobiegania zagrożeniom związanym z technologią zrekombinowanego DNA	EPB2_K04 EPB2_K05	PB
GEN_K3	wpływania na społeczną percepcję manipulacji genetycznych	EPB2_K03	PB

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Techniki manipulacji cząsteczkami DNA Metody wprowadzania DNA do komórek Produkcja białek rekombinantowych	

Tematyka zajęć	Mutageneza <i>in vitro</i> Edytowanie genomu i odwrotna genetyka na skalę genomową Genetycznie zmodyfikowane mikroorganizmy i rośliny Strategie klonowania molekularnego Masowe sekwencjonowanie DNA Socjoetyczne aspekty inżynierii genetycznej
Realizowane efekty uczenia się	GEN_W1, GEN_W2, GEN_W3, GEN_W4, GEN_W5, GEN_W6
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wykładów na podstawie pytań testowych; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 65%.

Ćwiczenia laboratoryjne **30 godz.**

Tematyka zajęć	Produkcja kompetentnych komórek <i>Escherichia coli</i> . Kontrola kompetencji otrzymanych komórek poprzez transformację plazmidowym DNA. Określanie wydajności transformacji. Izolacja DNA wektora plazmidowego. Izolacja klonowanego DNA. Określanie stężenia i czystości otrzymanych preparatów DNA. Kontrolna elektroforeza wyizolowanych preparatów DNA. Trawienie restrykcyjne DNA wektora i klonowanego DNA. Defosforylacja wektora. Preparatywna elektroforeza strawionych preparatów DNA – izolacja z żelu formy liniowej wektora oraz wybranej frakcji fragmentów restrykcyjnych DNA klonowanego. Kontrolna elektroforeza wyizolowanych z żelu preparatów DNA. Ligacja wektora z klonowanym DNA. Transformacja mieszaniny ligacyjnej do komórek <i>E. coli</i> . Analiza wyników transformacji. Analiza chromatogramów sekwencyjnych. Izolacja białka rekombinantowego.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	GEN_U1, GEN_U2, GEN_U3, GEN_U4, GEN_K1, GEN_K2, GEN_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych – udział w ocenie końcowej modułu 15%, - 2 kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna za min. 51% punktów) – udział w ocenie końcowej modułu 20%.

Literatura:

Podstawowa	Brown TA (2016) <i>Gene cloning and DNA analysis: an introduction</i> . Wyd. 7. Wiley-Blackwell Howe C (2007) <i>Gene cloning and manipulation</i> . Wyd. 2. Cambridge University Press Nicholl DST (2008) <i>An introduction to genetic engineering</i> . Wyd. 3. Cambridge University Press
Uzupełniająca	Brown TA (2017) <i>Genomes 4</i> . Wyd. 4, Garland Science Green MR, Sambrook J, MacCallum P (2012) <i>Molecular cloning: a laboratory manual</i> . Wyd. 4, Cold Spring Harbor Laboratory Press <i>Genetic Engineering & Biotechnology News (GEN) – Mary Ann Liebert, Inc. (czasopismo)</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	4,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	68	godz.	2,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	32	godz.	1,3	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Bioremediation and soil reclamation (Bioremediacja i rekultywacja gleby)**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie: biochemii, fizjologii roślin oraz podstaw mikrobiologii

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BSR_W1	przyczyny powstawania i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń środowiska, negatywny wpływ zanieczyszczeń na strukturę gleby, a także metabolizm roślin i mikroorganizmów	EPB2_W02 EPB2_W03	RR, PB
BSR_W2	metody analizy instrumentalnej wykorzystywane w badaniach nad bioremediacją i rekultywacją gleb	EPB_W01	RR, PB
BSR_W3	biologiczne techniki wykorzystywane w usuwaniu zanieczyszczeń środowiska	EPB2_W04	RR, PB

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

BSR_U1	zapropozować techniki oraz wykonać doświadczenie wykorzystujące bioremediacyjny potencjał roślin i mikroorganizmów	EPB2_U01 EPB2_U05	RR, PB
BSR_U2	ocenić stopień zanieczyszczenia środowiska stosując różne kryteria	EPB2_U06	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BSR_K1	pracy zespołowej, z zachowaniem dbałości o powierzone materiały i aparaturę	EPB_K02 EPB_K05	RR, PB
BSR_K2	świadomego traktowania środowiska naturalnego, ponoszenia odpowiedzialności za jego stan	EPB_K04	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć

Degradacja fizyczna, chemiczna i biologiczna środowiska.

Bioremediacja jako strategia mikroorganizmów do radzenia sobie z antropogenicznymi zanieczyszczeniami oraz narzędzie biotechnologiczne do ich eliminacji.

Wybrane szlaki metaboliczne biodegradacji toksycznych substancji przez mikroorganizmy pro i eukariotyczne. Współmetabolizm i bioremediacja zanieczyszczeń metalami ciężkimi z udziałem mikroorganizmów.

Przykłady praktyki środowiskowej: metody rekultywacji gleby *in situ* i *ex situ* z wykorzystaniem bioremediacji.

Definicja i klasyfikacja różnych strategii fitoremediacyjnych.

Mechanizmy fitoremediacji: od poziomu molekularnego do technologii

Fitoremediacja powietrza, gleby i wód - omówienie wybranych, wdrożonych projektów (fitotechnologii).

Programy terenowe stosowane w ochronie krajobrazu.

Ewolucyjna adaptacja roślin do zanieczyszczonych miejsc.

Realizowane efekty uczenia się	<i>kod przedmiotowych efektów uczenia się BSR_W1, BSR_W3, BSR_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>egzamin ustny (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Ćwiczenia laboratoryjne **30 godz.**

Tematyka zajęć	Analiza biodegradacja związków 1-węglowych (formaldehydu, metanolu) przez drożdże metylotroficzne. Izolacja bakterii autochtonicznych z gleb zanieczyszczonych związkami ropopochodnymi. Oczyszczalnia ścieków - projekt terenowy. Fitoremediacja gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi - projekt terenowy. Ocena jakości wód płynących z wykorzystaniem metody MIR (Makrofitowego Indeksu Rzecznego).
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>kod przedmiotowych efektów uczenia się: BSR_W2, BSR_U1, BSR_U2, BSR_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>raporty pisemne z przeprowadzonych ćwiczeń (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>de Albergaria, Nouws. Soil Remediation: Applications and New Technologies. CRC Press 2016</i> <i>Hasegawa, Hiroshi et. al. (Eds.). Environmental Remediation Technologies for Metal-Contaminated Soils. Springer 2016</i> <i>Dhir. Phytoremediation: Role of Aquatic Plants in Environmental Clean-Up. Springer 2013</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Koptsik (2014) Problems and prospects concerning the phytoremediation of heavy metal polluted soils: a review. Eurasian Soil Science 47: 923–939</i>
---------------	---

<http://cleanairindiamovement.com/indoor-air-pollution>

Van der Ent (2017) A global database for plants hyperaccumulate metal and metalloid trace elements. New Phytologist (2017) 218: 407–411

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2.0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2.3	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	7	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	50	godz.	1.7	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Crop improvement (Doskonalenie roślin uprawnych)**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu <i>Molecular biology (Biologia molekularna)</i>

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

CRI_W1	podstawy konwencjonalnej i molekularnej hodowli roślin	EPB2_W01 EPB2_W04	RR
CRI_W2	podstawowe aspekty selekcji genetycznej	EPB2_W04	RR
CRI_W3	zastosowania biotechnologii w doskonaleniu roślin uprawnych	EPB2_W01 EPB2_W02	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

CRI_U1	opisać działania prowadzące do uzyskania nowych odmian roślin uprawnych	EPB2_U05	RR
CRI_U2	scharakteryzować metody hodowli konwencjonalnej	EPB2_U05	RR
CRI_U3	przeprowadzić proste doświadczenie z zakresu roślinnych kultur tkankowych	EPB2_U01	RR
CRI_U4	wykonać genotypowanie przy użyciu prostych technik opartych o PCR	EPB2_U01	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

CRI_K1	dyskusji na temat korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii w procesie hodowli roślin	EPB2_K03 EPB2_K04	RR
--------	--	----------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Zasoby genowe, udomowienie roślin, genetyka populacji Podstawy hodowli roślin, metody krzyżowania, hodowla mieszańcowa Roślinne kultury in vitro, hodowla molekularna, modyfikacje genetyczne i edycja genomów
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EPB2_W01, EPB2_W02, EPB2_W04
--------------------------------	------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (51% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Morfologiczna i chemiczna ocena materiałów hodowlanych Kontrolowane przepylenie roślin Komputerowa symulacja zmian genotypowych i fenotypowych w procesie hodowli (selekcja, dryf genetyczny, itp.) Mikrorozmnażanie i uzyskiwanie haploidów in vitro Identyfikacja polimorfizmów DNA Zwiedzanie firmy hodowlano-nasiennej
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	EPB2_U01, EPB2_U05
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	raport z ćwiczeń, rozwiązanie zadania problemowego (49% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	<i>Molecular techniques in crop improvement. Mohan Jain S., Brar D.S. (eds) 2010. Springer, ISBN 978-90-481-2966-9</i> <i>Transgenic crop plants. Kole C., Michler C.H., Abbott A.G., Hall T.C. (eds). 2010. Springer ISBN 978-3-642-04808-1</i>
Uzupełniająca	<i>Genetics and breeding for crop quality and resistance. Scarascia Mugnozza G.T., Porceddu E., Pagnotta M.A. (eds) 1999. Kluwer, ISBN 0-7923-5844-9</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		66	godz.	2.5	ECTS**
w tym:	wyklady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	4	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		40	godz.	1.5	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Introduction to geomatics (Wprowadzenie do geomatyki)**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z geografii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Leśny Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

IGE_W1	Podstawy systemów informacji geograficznej (GIS) i kartografii cyfrowej, technologii GNSS (Global Navigation Satellite System), cyfrowej fotogrametrii i zdjęć lotniczych CIR a także zasady zbierania rzeczywistych danych przestrzennych 3D i informacji opisowych, technologia LiDAR (ALS, TLS, HLS, MLS)	EPB2_W04	RR
IGE_W2	Podstawowe pojęcia z teledetekcji: rozdzielczość spektralna, teledetekcja aktywna i pasywna; klasyfikacja obrazów; wskaźniki vegetacji; stan zdrowia roślinności	EPB2_W04	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

IGE_U1	Zbierać dane za pomocą odbiorników GNSS i geotagowanych zdjęć, zarządzać geodanymi w relacyjnych bazach danych przestrzennych, uruchamiać projekt GIS i przeprowadzać analizy przestrzenne (2D i 3D), przetwarzać dane LiDAR.	EPB2_U04	RR
IGE_U2	Określić charakterystyki spektralne obrazu, wykonać klasyfikację obrazów; określić wskaźniki vegetacji; stan zdrowia roślinności.	EPB2_U04	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

IGE_K1	pracy indywidualnej oraz w zespole, przyjmując w nim różne role oraz poszanowania pracy własnej i innych	EPB2_K02	RR
--------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	10 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do technologii GI (geoinformacji). Kartografia cyfrowa Globalny system nawigacji satelitarnej (GNSS). Cyfrowa fotogrametria. Technologia LiDAR (ALS, TLS, MLS). Teledetekcja i interpretacja obrazu.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	IGE_W1, IGE_W2
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (60% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	20 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Projekt GIS (Esri, QGIS) - informacje wstępne Zbieranie danych za pomocą GNSS i map cyfrowych / analogowych. Tematyczne mapy roślinności. Kartograficzna prezentacja świata rzeczywistego - mapy, diagramy i wykresy Relacyjne bazy danych w systemie GIS. Internetowe rozwiązania MobileGIS do mapowania roślinności Analizy przestrzenne 3D z wykorzystaniem GIS i aktualizacja bazy danych Technologia ALS LiDAR - chmury punktów i modele wysokości: DTM, DSM, nDSM (wysokość roślinności; CHM) TLS LiDAR - skanowanie i przetwarzanie chmur punktów 3D roślinności na obszarach przemysłowych Cyfrowa fotogrametria i interpretacja obrazu CIR Teledetekcja - kompozycje pasm i podstawowa klasyfikacja obrazu do mapowania zmian LULC Teledetekcja UAV - wielospektralna interpretacja obrazów UAV z wykorzystaniem wskaźników wegetacji
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	IGE_U1, IGE_U2, IGE_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, realizacja projektu (40% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura:

Podstawowa	Gaździcki J., 2001. <i>Lexicon of Geomatics. PTIP. Warszawa</i> Jones H., Vaughan R. <i>Remote sensing of vegetation. Oxford University Press</i> Menno-Jan Kraak, Ferjan Ormeling, 1996. <i>Cartography – Visualisation of Spatial Data. Addison Wesley Longman Limited</i>
------------	--

Uzupełniająca	Burrrough P.A., 1996. <i>Principles of Geographical Information Systems for Land Resources</i> Joseph G., 2005. <i>Fundamentals of Remote Sensing</i> Jie Shan, Jie Shan, Charles K. Toth, Charles K. Toth, 2008. <i>Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing</i>
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wykłady	10	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach		godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	18	godz.	0,7	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Restoration ecology of post-industrial sites (Rekultywacja ekologiczna terenów przemysłowych)**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Leśny Katedra Ekologii i Hodowli Lasu
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

EPB_W1	konceptje i zabiegi rekultywacji terenów przemysłowych: przebieg rekultywacji biologicznej, rozwój nowych ekosystemów i ich dynamikę, kryteria oceny powodzenia rekultywacji, niektóre zagadnienia inżynierii ekologicznej i ekologii odtwarzania terenów przemysłowych	EPB2_W01 EPB2_W02	RR, PB
EPB_W2	dynamiczne konceptje i zarządzanie ekosystemem poeksploatacyjnym poprzez rozwój ekosystemu leśnego na terenach poeksploatacyjnych, proces formowania gleby i sukcesje roślin, klasyfikacje gleb kopalnianych, kryteria oceny rekultywacji produktywności ekosystemu, obiegu składników pokarmowych; zarządzanie krajobrazem przemysłowym	EPB2_W03 EPB2_W05	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

EPB_U1	ocenić ryzyko udatności rekultywacji na terenach poeksploatacyjnych, zaplanować podstawowe metody techniczne i biologiczne metody stabilizacji ekstremalnie zanieczyszczonych i zerodowanych terenów przemysłowych oraz ocenić prawidłowość podstawowych składowych	EPB2_U05 EPB2_U06	RR, PB
--------	---	----------------------	--------

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

EPB_K1	pracy w grupie, kierowania małym zespołem oraz przygotowania prezentacji i omówienia wyników badań	EPB2_K02 EPB2_K06	RR, PB
EPB_K2	dyskusji na temat: rekultywacji i materii terenów przemysłowych, strategii rekultywacji na przykładzie wybranych terenów poeksploatacyjnych	EPB2_K04	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady	12 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Rekultywacja - wprowadzenie, definicja, tło Równowaga obszarów poeksploatacyjnych, odbudowa krajobrazu Zabiegi rekultywacyjne, przykłady strategii rekultywacji w zależności od klimatu, geologii i gospodarki - przegląd transkontynentalny Dynamiczne konceptje i zarządzanie ekosystemem: rozwój ekosystemu leśnego na terenach poeksploatacyjnych, proces formowania gleby i sukcesja roślin, klasyfikacja gleb kopalnianych, kryterium oceny rekultywacji, produktywność ekosystemu, obieg składników pokarmowych Ocena ryzyka na terenach poeksploatacyjnych, odwadnianie kopalń kwaśnych, techniczne i biologiczne metody stabilizacji ekstremalnie zanieczyszczonych i erodowanych terenów przemysłowych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EPB_W1, EPB_W2
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie ustne (50% udziału w ocenie końcowej)				
Ćwiczenia laboratoryjne			18 godz.		
Tematyka zajęć	<p>Warsztaty: dyskusja na temat rekultywacji i materii terenów przemysłowych, strategii rekultywacji na przykładzie wybranych terenów poeksploatacyjnych</p> <p>Jednodniowa wizyta terenowa na terenach poeksploatacyjnych: zarządzanie krajobrazem terenów poeksploatacyjnych, zabiegi rekultywacyjne, gospodarka leśna na terenach poeksploatacyjnych, zrównoważony rozwój terenów poeksploatacyjnych; praktyczna morfologia gleb kopalnianych i opis roślinności</p> <p>Końcowa ocena doświadczeń i wniosków - prezentacja studium przypadku</p>				
Realizowane efekty uczenia się	EPB_U1, EPB_K1, EPB_K2				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	esej/raport (50% udziału w ocenie końcowej)				
Literatura:					
Podstawowa	<p>Courtney, R., Pietrzykowski, M. 2017. <i>Soil quality indices for evaluation of acid mine spoil. Chapter 2 (in:) Bio-Geotechnologies for mine site rehabilitation</i>, Eds: Majeti NV Prasad, Paulo Favas, and Subodh K Maiti. Elsevier, Amsterdam-Oxford-Cambridge, p. 33 - 48.</p> <p>Pietrzykowski M. 2015. <i>Reclamation and reconstruction of terrestrial ecosystems on mine sites - ecological effectiveness assessment. (Chapter 5), in: J.N. Govil et al. (ed.), Series: Energy Science and Technology, Coal Energy (Volume 2), Studium Press LLC, New Delhi, Houston, USA, p. 121-151. (available on-line at: http://wl.ur.krakow.pl/zasoby/3/chapter_Pietrzykowski2014.pdf)</i></p> <p>Pietrzykowski M., Krzaklewski W. 2017. <i>Reclamation of mine lands in Poland. Chapter 27 (in:) Bio-Geotechnologies for mine site rehabilitation</i>, Eds: Majeti NV Prasad, Paulo Favas, and Subodh K Maiti. Elsevier, Amsterdam-Oxford-Cambridge, p. 493-513.</p>				
Uzupełniająca	<p>Barnhisel R. I., Darmody R. G., Daniels W. L., (ed.). 2000. <i>Reclamation of drastically disturbed lands. Number 41 in the series Agronomy</i>, Madison, Wisconsin USA Publishers</p> <p>Pietrzykowski M., Krzaklewski W., 2007. <i>An assessment of energy efficiency in reclamation to forest. Ecological Engineering, 30, 341-348.</i></p>				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**		
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	12	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	18	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.		ECTS**
praca własna		16	godz.	0,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**MSc Seminar (Seminarium magisterskie)**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2/3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
S_W1	metody wykorzystywane w biotechnologii roślin i środowiska	EPB2_W01	RR, PB
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
S_U1	korzystać z naukowych baz danych	EPB2_U03	RR, PB
S_U2	przygotować prezentację ustną na zadany temat z zakresu biotechnologii roślin i środowiska pracując indywidualnie i/lub w zespole	EPB2_U02 EPB2_U07	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
S_K1	samorozwoju w kierunku zdobywania wiedzy z zakresu technologii przyjaznych środowisku naturalnemu, a także przekazywanie nabytej wiedzy innym	EPB_K01	RR, PB

Treści nauczania:

Seminarium	60 godz.
-------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Warsztat biotechnologa: zaawansowane laboratorium biotechnologiczne - wizyty seminaryjne poza wydziałem, np. w Małopolskim Centrum Biotechnologii UJ Jak umiejętnie korzystać z publikacji naukowej - struktura artykułu. Jak umiejętnie dobrać literaturę do tematyki swojej pracy mgr. Prezentacje studentów n.t. metodologii, wyników i dyskusji w prowadzonych pracach mgr. Dyskusja na temat formy i stylu prezentacji przygotowanych przez studentów, rozwiązywanie problemów dot. struktury pracy mgr.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>kod przedmiotowych efektów uczenia się S_W1, S_U1, S_U2, S_K1</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>prezentacja ustna (100% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>materiały dostarczone przez prowadzącego</i>
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1.0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2.8	ECTS**
w tym:	wyklady		godz.		
	ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		80	godz.	3.2	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**MSc project (Praktyka dyplomowa - w biotechnologii roślin)**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Wydział Leśny Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MPp_W1	techniki wykorzystywane w projektowaniu doświadczeń z zakresu biotechnologii roślin	EPB2_W01	RR
--------	---	----------	----

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

MPp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu biotechnologii roślin	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
--------	---	----------------------	----

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MPp_K1	ukierunkowanego i ciągłego dokształcania się	EPB2_K01	RR
MPp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	EPB2_K02	RR
MPp_K3	promowania etycznych postaw wobec dylematów biotechnologii	EPB2_K03	RR
MPp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i dbałości o powierzony sprzęt	EPB2_K05	RR

Treści nauczania:**Praktyka dyplomowa** **125 godz.**

Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MPp_W1, MPp_U1, MPp_K1, MPp_K2, MPp_K3, MPp_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)

Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	135	godz.	4.7	ECTS**
w tym: wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		

konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	125	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
<hr/>				
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
<hr/>				
praca własna	10	godz.	0.3	ECTS**
<hr/>				

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**MSc project (Praktyka dyplomowa - w biotechnologii środowiska)**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Wydział Leśny Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinators przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MPee_W1	techniki wykorzystywane w projektowaniu doświadczeń z zakresu biotechnologii środowiska	EPB2_W01	RR
---------	---	----------	----

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

MPe_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu biotechnologii środowiska	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
--------	---	----------------------	----

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MPe_K1	ukierunkowanego i ciągłego dokształcania się	EPB2_K01	RR
MPe_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	EPB2_K02	RR
MPe_K3	promowania etycznych postaw wobec dylematów biotechnologii	EPB2_K03	RR
MPe_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i dbałości o powierzony sprzęt	EPB2_K05	RR

Praktyka dyplomowa**125 godz.**

Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MPe_W1, MPe_U1, Mpe_K1, MPe_K2, MPe_K3, MPe_K4
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)
--	---

Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej
------------	---

Uzupełniająca	
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5.0	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**
--	--	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	135	godz.	4.7	ECTS**
--	-----	-------	-----	--------

w tym:	wykłady	godz.
	ćwiczenia i seminaria	godz.
	konsultacje	10 godz.

udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	125	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	10	godz.	0.3	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Environmental protection policy and intellectual property (Polityka ochrony środowiska i własność intelektualna)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Gleboznawstwa i Agrofizyki
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

EPPIP_W1	podstawowe pojęcia w zakresie ochrony własności intelektualnej. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej dla nauk przyrodniczych.	EPB2_W07	RR
EPPIP_W2	dylematy współczesnej cywilizacji występujące na styku własności intelektualnej i postępu technologicznego.	EPB2_W07	RR
EPPIP_W3	podstawowe sposoby oraz możliwości biernej i czynnej ochrony przyrody	EPB2_W03 EPB2_W07	RR
EPPIP_W4	zagrożenia dla środowiska przyrodniczego	EPB2_W03	RR
EPPIP_W5	przepisy prawne z zakresu ochrony środowiska	EPB2_W08	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

EPPIP_U1	precyzyjnie porozumiewać się w języku angielskim z zakresu ochrony środowiska	EPB2_U02	RR
EPPIP_U2	korzystać z internetowych baz danych, wyszukiwarek publikacji naukowych i innych źródeł informacji z zakresu ochrony środowiska i dziedzin pokrewnych	EPB2_U03	RR
EPPIP_U3	rozpoznać zagrożenia dla środowiska i obszarów chronionych	EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

EPPIP_K1	krytycznej oceny przyswajanej wiedzy, do zasięgania opinii ekspertów w przypadku pojawiania się wątpliwości lub trudności w zastosowaniu wiedzy do rozwiązywania praktycznych problemów.	EPB2_K03	RR
EPPIP_K2	ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych z zakresu współczesnych osiągnięć ochrony środowiska i dziedzin pokrewnych	EPB2_K01	RR
EPPIP_K3	ponoszenia odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska naturalnego	EPB2_K04	RR
EPPIP_K4	podjęcia działań mających na celu ochronę środowiska przyrodniczego	EPB2_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Prawo własności przemysłowej Prawo autorskie i prawa pokrewne Ochrona danych osobowych Ochrona przyrody jako element ochrony środowiska Kategorie obszarów chronionych w Polsce i niektórych, wybranych krajach Międzynarodowe formy i programy ochrony przyrody Rola polityki w ochronie środowiska Historyczne uwarunkowania ochrony środowiska		

Największe wyzwania w ochronie środowiska
 Polityka i zarządzanie w zakresie zrównoważonego rozwoju
 Polityka środowiskowa Unii Europejskiej
 Krajowe programy w zakresie ochrony poszczególnych elementów środowiska naturalnego

Realizowane efekty uczenia się	EPPIP_W1-W5, EPIP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Tematyka ochrony własności intelektualnej oceniana jest na podstawie prac wykonywanych przez studentów na zadany temat - udział w ocenie końcowej - 33%. Tematyka prawa ochrony środowiska oceniana jest na podstawie testu (zamkniętego, jednokrotnego wyboru) - udział w ocenie końcowej - 34%

Ćwiczenia laboratoryjne **15 godz.**

Tematyka zajęć	Bierna i czynna ochrona przyrody Zagrożenia dla obszarów chronionych na przykładzie Ojcowskiego PN - projekt terenowy Zabiegi czynnej ochrony przyrody na obszarach chronionych - projekt terenowy Prawne aspekty i prowadzone działania w ramach ochrony środowiska - przegląd wybranych krajów.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EPPIP_W3-W4, EPIP_U1-U3, EPIP_K1-K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Tematyka ćwiczeń oceniana jest na podstawie prac wykonywanych przez studentów na zadany temat - udział w ocenie końcowej - 33%

Literatura:

Podstawowa	Johnson B.L. "Environmental Policy and Public Health", 2017, CRC Press. Stacey P., Hinchliff Pearson S. "Made with Creative Commons" 2017, by Creative Commons Krishna Ravi Srinivas "Intellectual property rights and bio commons: open source and beyond" - International Social Science Journal (ISSJ)- Vol. 58 No. 188, 2006 Pp- 319 -334 http://papers.ssrn.com:80/sol3/cf_dev/AbsByAuth.cfm?per_id=290086
------------	--

Uzupełniająca	REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation) Falkner R., "The Handbook of Global Climate and Environment Policy", 2013, Willey. Delreux T., Happaerts S. "Environmental Policy and Politics in the European Union",. 2016., The European Union Series
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	49	godz.	1,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	41	godz.	1,4	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Ethics in Biotechnology (Etyka w biotechnologii)**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński Zakład Biofizyki
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

EB_W1	problemy etyczne związane z biotechnologią	EPB2_WO8	RR
-------	--	----------	----

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

EB_U1	posługiwać się płynnie językiem angielskim	EPB2_U02	RR
EB_U2	refleksyjnie podejść do praw przyrody	EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

EB_K1	pracy zespołowej	EPB2_K02	RR
EB_K2	rozwiązywania problemów biotechnologii, promując etyczne postawy wobec jej dylematów	EPB2_K03	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do etyki Strategie rozwiązywania problemów Aktualne tematy z zakresu biotechnologii i ich implikacje etyczne w praktyce naukowej
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	EB_W1, EB_U1, EB_U2, EB_K1, EB_K2
--------------------------------	-----------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	ustna prezentacja studentów na wybrany przez siebie temat z zakresu etyki w biotechnologii (100% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Literatura:

Podstawowa	Eckenwiler L.A., Cohn F.G. (eds). <i>The Ethics of Bioethics: Mapping the Moral Landscape</i> . Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Engelhardt T. H., Jr. <i>The Foundations of Bioethics</i> . New York: Oxford University Press, 1996 Meilaender, Gilbert. <i>Bioethics: A Primer for Christians</i> . 3rd ed. Grand Rapids: Eerdmans, 2013
------------	--

Uzupełniająca	
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	19	godz.	0.8	ECTS**
w tym: wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		

konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	6	godz.	0.2	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biotechnology of water, sewage and activated sludge (Biotechnologia wody, ścieków i osadu czynnego)**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo - Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BWSAS_W1	zagadnienia związane z gospodarką wodno - ściekową.	EPB2_W05	RR
BWSAS_W2	możliwości wykorzystania mikroorganizmów w procesie biologicznego oczyszczania ścieków	EPB2_W02	RR, PB

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BWSAS_U1	analizować wodę i ścieki	EPB2_U06	RR, PB
BWSAS_U2	stosować techniki mikroskopowe do analizy biologicznej osadu czynnego	EPB2_U01	RR, PB
BWSAS_U3	identyfikować wybrane organizmy wskaźnikowe	EPB2_U05	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BWSAS_K1	formułowania obiektywnych ocen w zakresie jakości wód powierzchniowych w kontekście ochrony środowiska	EPB2_K04	RR, PB
----------	--	----------	--------

Treści nauczania:

Wykłady	20	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wody naturalne. Ekologia wody. Biologia mikroorganizmów wodnych. Procesy biochemiczne w zachodzące środowisku wodnym. Mikrobiologia wód zanieczyszczonych i ścieków. Mikrobiologia wód pitnych, bakterie jako wskaźniki sanitarne. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Ekologia osadu czynnego. Zbiorowiska organizmów w osadzie czynnym. Charakterystyka biocenozy osadu czynnego. Rola pierwotniaków w osadzie czynnym. Bioindykatory występujące w osadzie czynnym.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BWSAS_W1- W2, BWSAS_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	25	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

BHP na ćwiczeniach. Metody wykorzystywane w badaniach biotechnologicznych wody, ścieków i osadu czynnego.
Analiza mikrobiologiczna wody i ścieków w aspekcie sanitarno - higienicznym.
Odczyt mikrobiologicznej analizy wody i ścieków.

Tematyka zajęć	<p>Morfologia kłaczków osadu czynnego jako wskaźnik jego pracy.</p> <p>Organizmy występujące w osadzie czynnym - bakterie właściwe</p> <p>Identyfikacja organizmów nitkowatych</p> <p>Barwienie polifosforanów w komórkach bakterii osadu czynnego</p> <p>Pierwotniaki i tkankowce występujące w osadzie czynnym.</p> <p>Pokarmowa zależność organizmów osadu czynnego.</p> <p>Rola i znaczenie wskaźnikowe organizmów występujących w osadzie czynnym.</p> <p>Wyznaczanie indeksu biotycznego osadu czynnego.</p> <p>Obserwacje makro- i mikroskopowe osadu czynnego. Sporządzanie karty biologicznej oceny osadu czynnego.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BWSAS_U1- U3, BWSAS_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (50% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura:

Podstawowa	<p>Saunders A.M., Albertsen M., Vollertsen J., Nielsen P.H. 2016. <i>The activated sludge ecosystem contains a core community of abundant organisms. The ISME Journal</i>, 10: 11–20.</p> <p>Cabral J.P.S. 2010. <i>Water Microbiology. Bacterial Pathogens and Water. Int J Environ Res Public Health</i>. 7(10): 3657–3703.</p> <p>Spellman F. R. 2014. <i>Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations. CRC Press, Taylor&Francis Group, Broken Sound Parkway NW.</i></p>
------------	---

Uzupełniająca	Richard M., Collins F. 2003. <i>Activated sludge microbiology problems and their control. The 20th Annual USEPA National Operator Trainers Conference, Buffalo, NY.</i>
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1.5	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1.5	ECTS**
--	-----	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	1.7	ECTS**
w tym: wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	1	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
---	--	-------	--	--------

praca własna	40	godz.	1.3	ECTS**
--------------	----	-------	-----	--------

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Waste Management (Gospodarka odpadami)**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw ochrony środowiska na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

WME2_W01	technologie w zakresie utylizacji odpadów	EPB2_W04	RR, PB
WME2_W02	podstawy gospodarki odpadami, sortowania, składowania, recyklingu	EPB2_W05	RR
WME2_W03	przepisy prawne, dyrektywy, regulacje z zakresu gospodarki odpadami	EPB2_W08	RR, PB

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

WME2_U01	potrafi wybrać odpowiednią metodę utylizacji odpadów	EPB2_U05	RR, PB
WME2_U02	Potrafi ocenić skuteczność utylizacji odpadów	EPB2_U06	RR, PB
WME2_U03	Potrafi wybrać metodę przyrodniczego zagospodarowania odpadów	EPB2_U05	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

WME2_K01	współpracy w zespole w ramach ćwiczeń	EPB2_K02	RR, PB
WME2_K02	uznania wpływu podejmowania decyzji dotyczących gospodarki odpadami	EPB2_K04	RR, PB
WME2_K03	zachowania się w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki	EPB2_K03	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prawo w gospodarce odpadami 2. Podstawy gospodarki odpadami w Polsce 3. Utylizacja odpadów stałych 4. Utylizacja odpadów niebezpiecznych (np. oleje, farby, lakiery) 5. Skutki niewłaściwej utylizacji odpadów 6. Kompostowanie odpadów - metody biotechnologiczne 7. Recykling odpadów organicznych 8. Recykling odpadów mineralnych 9. Recykling tworzyw sztucznych 10. Recykling odpadów szklanych 11. Recykling odpadów zawierających metale 12. Recykling makulatury 13. Recykling odpadów rolniczych 14. Przyrodnicze zagospodarowanie odpadów
----------------	--

15. Monitoring w gospodarce odpadami

Realizowane efekty uczenia się	WME_W1 do WME_W3, WME_U1 do WME_U3, WME_K1 do WME_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne oparte na pytaniach testowych wielokrotnego wyboru i pytaniach otwartych sprawdzających wiedzę i umiejętność jej przekazania obejmujący zagadnienia z wykładów. Ocena końcowa-0,5 x ocena z egzaminu (wykłady) +0,5 x ocena podsumowująca (ćwiczenia)		
Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.	
Tematyka zajęć	1. Rozpoznawanie odpadów, ocena możliwości ich recyklingu 2. Projekt zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych 3. Prezentacja planu zagospodarowania odpadów w miejscu zamieszkania 4. Zwiedzanie kompostowni odpadów komunalnych w Krakowie		
Realizowane efekty uczenia się	WME_W1 do WME_W3, WME_U1 do WME_U3, WME_K1 do WME_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne oparte na pytaniach testowych wielokrotnego wyboru i pytaniach otwartych sprawdzających wiedzę i umiejętność jej przekazania obejmujące zagadnienia z wykładów. Ocena końcowa-0,5 x ocena z egzaminu (wykłady) +0,5 x ocena podsumowująca (ćwiczenia)		
Literatura:			
Podstawowa	Rosik-Dulewska C. 2012. Podstawy Gospodarki Odpadami. Wyd. PWN, ss. 378 Jędrzak A. 2015. Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wyd. PWN, ss. 456 Publikacje naukowe z bazy Web of Science poświęcone gospodarce odpadami		
Uzupelniająca	Libudzisz Z. (Red.). 2012. Mikrobiologia techniczna. Wyd PWN, t. 1, 2. Błaszczyk M. 2014. Mikroorganizmy w ochronie środowisk. Wyd. PWN, ss. 196. Publikacje naukowe z bazy Web of Science poświęcone gospodarce odpadami		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1.0		ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1.0		ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	38	godz.	1.3 ECTS**
w tym:			
wykłady	15	godz.	
ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
konsultacje	4	godz.	
udział w badaniach		godz.	
obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	20	godz.	0.7 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**MSc Seminar (Seminarium magisterskie)**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2/3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

S_W1	metody wykorzystywane w biotechnologii roślin i środowiska	EPB2_W01	RR, PB
------	--	----------	--------

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

S_U1	korzystać z naukowych baz danych	EPB2_U03	RR, PB
S_U2	przygotować prezentację ustną na zadany temat z zakresu biotechnologii roślin i środowiska pracując indywidualnie i/lub w zespole	EPB2_U02 EPB2_U07	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

S_K1	samorozwoju w kierunku zdobywania wiedzy z zakresu technologii przyjaznych środowisku naturalnemu, a także przekazywanie nabytej wiedzy innym	EPB_K01	RR, PB
------	---	---------	--------

Treści nauczania:

Seminarium	60 godz.
-------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Warsztat biotechnologa: zaawansowane laboratorium biotechnologiczne - wizyty seminaryjne poza wydziałem, np. w Małopolskim Centrum Biotechnologii UJ Jak umiejętnie korzystać z publikacji naukowej - struktura artykułu. Jak umiejętnie dobrać literaturę do tematyki swojej pracy mgr. Prezentacje studentów n.t. metodologii, wyników i dyskusji w prowadzonych pracach mgr. Dyskusja na temat formy i stylu prezentacji przygotowanych przez studentów, rozwiązywanie problemów dot. struktury pracy mgr.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>kod przedmiotowych efektów uczenia się S_W1, S_U1, S_U2, S_K1</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>prezentacja ustna (100% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>materiały dostarczone przez prowadzącego</i>
------------	---

Uzupełniająca	
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2,8	ECTS**
w tym: wykłady		godz.		

ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	80	godz.	3,2	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**MSc Thesis (Praca magisterska - w biotechnologii środowiska)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Wydział Leśny Katedry prowadzące prace mgr
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MTe_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii środowiska	EPB2_W01	RR
--------	--	----------	----

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

MTe_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu biotechnologii środowiska, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	EPB2_U01	RR
MTe_U2	korzystać z internetowych baz danych publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	EPB2_U03	RR
MTe_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	EPB2_U04	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MTe_K1	promowania etycznych postaw w wobec dylematów biotechnologii	BIOT2_K03	RR
--------	--	-----------	----

Treści nauczania:**Praca magisterska** **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją	
----------------	---	--

Realizowane efekty uczenia się	MTe_W1, MTe_U1, MTe_U2, MTe_U3, MTe_K1
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie pracy dyplomowej wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych (100% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej
------------	---

Uzupełniająca	
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	7.0	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**
--	--	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	140	godz.	4.7	ECTS**
--	-----	-------	-----	--------

w tym: wykłady		godz.		
----------------	--	-------	--	--

ćwiczenia i seminaria		godz.		
-----------------------	--	-------	--	--

konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	70	godz.	2.3	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**MSc Thesis (Praca magisterska - w biotechnologii roślin)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	-

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Wydział Leśny Katedry prowadzące prace mgr
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MTp_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii roślin	EPB2_W01	RR
--------	--	----------	----

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

MTp_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu biotechnologii roślin, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	EPB2_U01	RR
MTp_U2	korzystać z internetowych baz danych publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	EPB2_U03	RR
MTp_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	EPB2_U04	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MTp_K1	promowania etycznych postaw w wobec dylematów biotechnologii	BIOT2_K03	RR
--------	--	-----------	----

Praca magisterska**godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MTp_W1, MTp_U1, MTp_U2, MTp_U3, MTp_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie pracy dyplomowej wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych (100% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	7.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	140	godz.	4.7	ECTS**
w tym: wykłady		godz.		

ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	70	godz.	2.3	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Anatomical features of micropropagated plants (Cechy anatomiczne roślin podczas mikrorozmnażania)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinator przedmiotu	dr inż. Alina Wiszniewska

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

AMP_W1	cechy komórek i tkanek roślinnych umożliwiające ich wykorzystanie w biotechnologii, biologii eksperymentalnej i hodowli roślin	EPB2_W02	RR
AMP_W2	procesy rozwojowe i ich zaburzenia podczas uprawy materiału roślinnego w warunkach in vitro oraz metody ich identyfikacji	EPB2_W04	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

AMP_U1	samodzielnie wykonać preparaty mikroskopowe z materiału roślinnego z wykorzystaniem różnych odczynników	EPB2_U01	RR
AMP_U2	przeprowadzić obserwacje mikroskopowe komórek roślinnych i na ich podstawie opisać ich budowę i ocenić parametry morfogenetyczne badanych struktur	EPB2_U01 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

AMP_K1	organizowania pracy laboratoryjnej i podporządkowania się jej zasadom, w szczególności dotyczącym bezpieczeństwa i odpowiedzialności za zdrowie i sprzęt	EPB2_K05	RR
--------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Podstawy rozwoju organów roślinnych w warunkach in vitro Wybrane aspekty biologii rozwoju w kulturach in vitro (powstawanie merystemów bocznych i przybyszowych, formowanie organów generatywnych) Fazy wzrostu w kulturach in vitro Szkliwość i inne zaburzenia namnażanego materiału roślinnego Różnice w anatomii organów powstałych in vitro lub ex vitro		
Realizowane efekty uczenia się	AMP_W1-W2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	esej na zadany temat (50%)		

Ćwiczenia laboratoryjne**15 godz.**

Tematyka zajęć	Merystemy przybyszowe w kulturze tkanek nieorganizowanych Wykonywanie preparatów anatomicznych i ich barwienie, wprowadzenie do mikroskopii, fazy anatomiczne w trakcie powstawania organów przybyszowych Anatomia strefy łodyga-korzeń Anatomia pąków przybyszowych i łodygi
----------------	--

Struktura liści powstałych w warunkach in vitro
 Cechy anatomiczne organów generatywnych powstałych in vitro
 Anatomia organów szklanych i zdeformowanych

Realizowane efekty uczenia się	AMP_U1-U2, AMP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdanie pisemne (raport) (50%)
Literatura:	
Podstawowa	<i>Plant Microtechniques and Protocols. 2015. Eds. Yeung ECT, Stasolla C, Sumner MJ, Huang BQ. Springer</i>
Uzupełniająca	<i>Anatomy and morphology of tissue cultured plants. [In]: Plant propagation by tissue culture. Volume 1. The background. 2008. George E.F., Hall M.A., de Klerk (Eds.), Springer, UK</i> <i>Teaching Plant Anatomy Through Creative Laboratory Exercises – chosen chapters</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biochemisty (Biochemia)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw chemii, biologii komórki i fizjologii roślin

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BCH_W1	budowę i znaczenie podstawowych związków biochemicznych: węglowodanów, białek, tłuszczów, lipidów błon biologicznych, enzymów, kwasów nukleinowych	EPB2_W02 EPB2_W04	RR
BCH_W2	budowę chemiczną związków pochodzenia roślinnego: witamin i najważniejszych roślinnych związków wtórnych: terpenoidów (karotenoidów i olejków eterycznych), związków pirolowych, fenolowych, alkaloidów i glikozydów	EPB2_W02 EPB2_W04	RR
BCH_W3	syntezę i znaczenie biologiczne najważniejszych wtórnych metabolitów roślinnych, w tym związków toksycznych, allelopatycznych, prozdrowotnych i leczniczych.	EPB2_W02 EPB2_W04	RR
BCH_W4	sposoby uprawy i pozyskiwania roślin leczniczych, w tym ziół, wytwarzających wtórne metabolity o działaniu leczniczym i prozdrowotnym	EPB2_W04	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BCH_U1	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty biochemiczne	EPB2_U01 EPB2_U02	RR
BCH_U2	dokonać wyboru odpowiedniej metody analitycznej do pomiaru reakcji biochemicznej	EPB2_U01 EPB2_U02	RR
BCH_U3	dokonać analizy wyników eksperymentu laboratoryjnego oraz prawidłowo je interpretować	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U03	RR
BCH_U4	wyszukiwać źródłowe dane literaturowe korzystając z internetowych baz danych	EPB2_U01 EPB2_U02 EPB2_U03	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BCH_K1	stosowania zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium biochemicznym	EPB2_K05	RR
BCH_K2	pracy zespołowej przy organizacji i prowadzeniu pracy eksperymentalnej	EPB2_K02 EPB2_K05	RR
BCH_K3	ciągłego kształcenia się w celu poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji	EPB2_K01	RR

Treści nauczania:**Wykłady****15 godz.**

	Wprowadzenie - omówienie podstawowych grup związków występujących w komórkach, ich biosyntezy i katabolizmu.
--	--

Tematyka zajęć	Budowa podstawowych grup roślinnych metabolitów wtórnych: terpenoidów (karotenoidów i olejków eterycznych), związków pirolowych, fenolowych, alkaloidów i glikozydów. Podstawy metabolizmu roślinnych związków wtórnych. Podstawowe informacje na temat pochodzenia, źródeł, sposobów uprawy i pozyskiwania roślin leczniczych i prozdrowotnych w celu otrzymywania na skalę przemysłową wtórnych metabolitów roślinnych. Rola biologiczna i wykorzystanie roślinnych związków bioaktywnych i prozdrowotnych w biotechnologii żywności i farmakologii - związki allelopatyczne, toksyny roślinne, w tym związki toksyczne dla patogenów roślin, antyoksydanty, witaminy, koenzymy, hormony, atraktanty, analogi feromonów, barwniki kwiatów i owoców, substancje odpowiedzialne za smak i zapach.			
Realizowane efekty uczenia się	BCH_W1-W4, BCH_K3			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy - test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru Ocena na podstawie punktacji poszczególnych pytań. Na ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 53% punktów. Udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 70%.			
Ćwiczenia laboratoryjne			15	godz.
Tematyka zajęć	Kwasy organiczne w owocach – oznaczanie kwasowości potencjalnej w wybranym soku owocowym. Oznaczanie kwasu askorbinianowego (witaminy C) w wybranych produktach ogrodniczych metodą Tillmansa. Synteza estrów organicznych - przedstawiciele związków zapachowych kwiatów i owoców. Oznaczanie zawartości karotenoidów w ekstraktach roślinnych metodą spektrofotometrii absorpcyjnej. Określanie zawartości związków fenolowych w wybranych owocach metodą z odczynnikiem Folin-Ciocalteu. Rozdzielanie metodą bibułowej chromatografii podziałowej barwników fotosyntetycznych wybranych roślin ozdobnych; identyfikacja i oznaczanie ilościowe metodą analizy widm absorpcyjnych.			
Realizowane efekty uczenia się	BCH_U1-U4, BCH_K1-K3			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie do ćwiczeń, sprawozdanie z prac laboratoryjnych (30%)			
Literatura:				
Podstawowa	Heldt H-W, Piechulla B., <i>Plant Biochemistry 4th edn.</i> , 2011 Elsevier Inc. ISBN: 978-0-12-384986-1 Mathews, Van Holde, Ahern, <i>Biochemistry</i> , 3rd edn. The Benjamin/Cummings Pub. Com. Inc, 2001, CA. USA. Crozier A., Clifford M.N., Ashihara H. (Eds.) <i>Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet. 2006 by Blackwell Publishing Ltd.</i> , ISBN: 9781405125093			
Uzupełniająca	Garret R. & Grisham Ch., <i>Biochemistry</i> . 2002 Alberts B. et al. <i>Essential Cell Biology</i> , 2nd edn., Garland Science, LLC, 2004 Lehninger A.L. <i>Biochemistry 4th edn.</i> , W.H. Freeman, 2005			
Struktura efektów uczenia się:				
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		1,5	ECTS**
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4 ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	3	godz.	
	udział w badaniach		godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.	ECTS**
praca własna		40	godz.	1,6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Bioinformatics (Bioinformatyka)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy biologii molekularnej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BIO_W1	zaawansowane narzędzia i algorytmy stosowane w rozwiązywaniu problemów bioinformatycznych	EPB2_W01 EPB2_W02	RR
--------	---	----------------------	----

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

BIO_U1	korzystać ze specjalistycznych baz danych zawierających dane sekwencyjne DNA, RNA i białek	EPB2_U03	RR
BIO_U2	zastosować programy bioinformatyczne do analizy danych biologicznych	EPB2_U04	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BIO_K1	pracy indywidualnej jednocześnie szanując pracę innych	EPB2_K02	RR
--------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do bioinformatyki. Bioinformatyczne bazy danych. Rola bioinformatyki w projektach dotyczących sekwencjonowania. Algorytmy wykorzystywane w uliniowaniu sekwencji. Konstrukcje drzew filogenetycznych. Bioinformatyka strukturalna.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BIO_W1
--------------------------------	--------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	raport (50% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Przeszukiwanie bioinformatycznych baz danych. Analiza surowych danych sekwencyjnych: ocena jakości danych, asemlacja, adnotacja. Wyszukiwanie sekwencji podobnej z wykorzystaniem BLAST. Wielosekwencyjne uliniowanie DNA i białek. Analiza małych RNA. Analiza sekwencji białkowych. Projekt bioinformatyczny.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BIO_U1, BIO_U2, BIO_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	projekt wykorzystujący poznane techniki bioinformatyczne (50% udziału w ocenie końcowej)				
Literatura:					
Podstawowa	Zvelebil M, Braum J.O. 2007. <i>Understanding bioinformatics</i> . Garland Science, New York.				
Uzupełniająca	Krawetz S.A., Womble D.D. 2003. <i>Introduction to bioinformatics: A theoretical and practical approach</i> . Humana Press, Totowa, New Jersey.				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		3,0	ECTS**	
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne			ECTS**	
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	7	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biological and biotechnical methods of plant protection (Biologiczne i biotechniczne metody ochrony roślin)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony roślin
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MPP_W1	podstawowe definicje z zakresu biologicznych i biotechnicznych metod ochrony roślin	EPB2_W03	RR
MPP_W2	mikro i makroorganizmy oraz substancje pochodzenia mikrobiologicznego, roślinnego i zwierzęcego, które są wykorzystywane w biologicznej ochronie roślin	EPB2_W03	RR
MPP_W3	metody reprodukcji mikroorganizmów, pasożytów i drapieżców wykorzystywanych w biologicznej ochronie roślin	EPB2_W03	RR
MPP_W4	preparaty biotechniczne: analogi hormonów, inhibitory syntezy chityny oraz feromony wykorzystywane w biologicznej ochronie	EPB2_W01	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

MPP_U1	ocenić skuteczności biopestycydów w ochronie upraw przed ważnymi patogenami w warunkach laboratoryjnych.	EPB2_U05	RR
MPP_U2	określić skuteczność wybranych biologicznie aktywnych związków na głównych patogenach roślin w uprawach szklarniowych.	EPB2_U01, EPB2_U05	RR
MPP_U3	ocenić skuteczności nicieni z rodziny Steinernematidae i grzybów z rodzaju Beauveria na głównych szkodnikach roślin.	EPB2_U01	RR
MPP_U4	ocenić wpływ toksycznych białek Bt na wybrane grupy owadów.	EPB2_U05, EPB2_U11	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MPP_K1	pracy w małym zespole celem wykonania ćwiczenia	EPB2_K02	RR
MPP_K2	pogłębiania swojej wiedzy na temat substancji i mikro oraz makroorganizmów wykorzystywanych w ochronie biologicznej roślin	EPB2_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Podstawy biologicznej kontroli agrofagów. Możliwości wykorzystania naturalnych wrogów szkodników i patogenów w ochronie upraw ogrodniczych, rolniczych i leśnych. Znaczenie i możliwości rozmnażania głównych antagonistów ważnych szkodników i chorób: bakulowirusy, bakterie, grzyby i organizmy grzybobopodobne, nicienie, drapieżne owady, roztocza i pasożytniki. Analogi hormonów owadów i feromonów jako środka biotechnologicznego. Analogie inhibitorów syntezy chityny i innych biopestycydów.		
Realizowane efekty uczenia się	MPP_W1, MPP_W2, MPP_W3, MPP_W4, MPP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test wielokrotnego wyboru (50% udział w ocenie końcowej)		
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.

Tematyka zajęć	Wykorzystanie pułapek feromonowych oraz itablic lepowych do monitoringu i określenia progów zagrożenia szkodników i dopasowanie dawek introdukowanych owadów drapieżnych i parazytoidów. Ocena skuteczności zastosowania bioagentów (drapieżcy i parazytoidy) oraz mikroorganizmów oraz preparatów pochodzenia mikrobiologicznego (bakterie, bakulowirusy, grzyby entomopatogeniczne i nicienie) w zwalczaniu szkodników roślin. Ocena skuteczności biopestycydów w ochronie upraw przez patogenami w warunkach laboratoryjnych. Ocena skuteczności wybranych biologicznie aktywnych związków na patogenach roślin w uprawach szklarniowych.				
Realizowane efekty uczenia się	MPP_U1, MPP_U2, MPP_U3, MPP_U4, MPP_K1				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	aktywność i sprawozdanie z ćwiczeń (50% udział w ocenie)				
Literatura:					
Podstawowa	Heylet N et al. 2014. <i>Biological control in Plant Protection. Second Edition</i> Pal, K. K. and B. Mc Spadden Gardener, 2006. <i>Biological Control of Plant Pathogens. The Plant Health Instructor</i> DOI:10.1094/PHI-A-006-1117-02.				
Uzupełniająca	<i>BioControl - Journal of the International Organization for Biological Control (IOBC). Springer</i>				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		3,0	ECTS**	
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		0,0	ECTS**	
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Cytogenetics (Cytogenetyka)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii komórki na poziomie I stopnia

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

CYT_W1	problematykę badawczą i techniki stosowane w cytogenetyce	EPB2_W01 EPB2_W02 EPB2_W04	RR
CYT_W2	budowę i funkcję chromosomów eukariotycznych	EPB2_W02	RR
CYT_W3	budowę i funkcjonowanie poszczególnych organelli komórkowych	EPB2_W02	RR
CYT_W4	cykl komórkowy i mechanizm jego regulacji; procesy związane z podziałem mitotycznym i mejotycznym jądra komórkowego	EPB2_W02	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

CYT_U1	obsługiwać mikroskop optyczny, rozwiązać proste problemy związane z jego funkcjonowaniem	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
CYT_U2	preparować chromosmy mitotyczne i mejotyczne z materiału roślinnego	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
CYT_U3	stosować podstawowe metody cytogenetyki klasycznej i molekularnej oraz interpretować wyniki z przeprowadzonych analiz	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
CYT_U4	stosować metody obrazowania i archiwizacji danych cytogenetycznych	EPB2_U01 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

CYT_K1	współpracy w ramach małego zespołu	EPB2_K02	RR
--------	------------------------------------	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Historia badań cytogenetycznych Podział komórkowy - mitozą i mejozą Struktura i funkcja chromosomów u Eucaryota Aberacje chromosomowe Klasyczne i zaawansowane metody analizy kariotypu
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	CYT_W1-W4
--------------------------------	-----------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Różne techniki preparacji i barwienia chromosomów mitotycznych; analiza mitozy Barwienia c-prążków na przykładzie chromosomów cebuli i jęczmienia Techniki preparacji chromosomów mejotycznych i analiza mejozy Fluorescencyjna hybrydyzacja <i>in situ</i> Techniki obrazowania i archiwizacji chromosomów		
Realizowane efekty uczenia się	CYT_U1-U4, CYT_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, rozwiązanie zadania problemowego (50% udziału w ocenie końcowej)		
Literatura:			
Podstawowa	Bass H.W., Birchler J.A. (eds.), 2012. <i>Plant cytogenetics. Genome structure and chromosome function</i> . Springer		
Uzupelniająca	Singh R.J., 2003. <i>Plant cytogenetics</i> . CRC Press		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		3.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne			ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1.4 ECTS**
w tym:			
wykłady	15	godz.	
ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
konsultacje	2	godz.	
udział w badaniach		godz.	
obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	41	godz.	1.6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Embryology of flowering plants (Embriologia roślin kwiatowych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

EFP_W1	powstawanie i budowę organów generatywnych, przebieg procesów embriologicznych (sporogenezy, gametogenezy i embriogenezy)	EPB2_W02	RR
EFP_W2	cele embriologii eksperymentalnej oraz praktyczne wykorzystanie procesów embriologicznych w hodowli roślin	EPB2_W04	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

EFP_U1	analizować i identyfikować procesy powstawania spor, gametofitów i zarodków roślin okrytonasiennych wykorzystując narzędzia optyczne	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
EFP_U2	stosować różnorodne techniki mikroskopowe do oceny płodności roślin	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
EFP_U3	stosować różne techniki zapylania roślin	EPB2_U01 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

EFP_K1	formułowania obiektywnych ocen w zakresie płodności roślin w kontekście doskonalenia roślin uprawnych	EPB2_K03 EPB2_K04	RR
--------	---	----------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Powstawanie, budowa i funkcja organów generatywnych roślin okrytonasiennych Powstawanie, budowa i funkcja gametofitu męskiego Powstawanie, budowa i funkcja gametofitu żeńskiego Zapylenie, faza progamiczna, samoniezgodność Podwójne zapłodnienie Rozwój bielma i zarodka Apomiksja i jej znaczenie
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	EFP_W1-W2, EFP_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Analiza budowy kwiatów u Angiospermae

Tematyka zajęć	Analiza przebiegu mikrosporogenezy Analiza rozwoju pyłku i jego żywotności Analiza makrosporogenezy i rozwoju woreczka zalążkowego Analiza wzrostu łagiewki pyłkowej i podwójnego zapłodnienia Analiza rozwoju i budowy zarodka
Realizowane efekty uczenia się	EFP_U1-U2, EFP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, rozwiązanie zadania problemowego (50% udziału w ocenie końcowej)
Literatura:	
Podstawowa	"Glover B., 2014. <i>Understanding flowers and flowering</i> . Oxford University Press" Raghavan V., 2006. <i>Double fertilization, embryo and endosperm development in flowering plants</i> . Springer Lersten N.R., 2004. <i>Flowering plant embryology</i> . Blackwell Publishing
Uzupełniająca	Eng-Chong P, Davey M.R., 2010. <i>Plant developmental biology – Biotechnological perspectives, vol 1</i> . Springer Ainsworth C., 2006. <i>Flowering and its manipulation</i> . Blackwell Publishing
Struktura efektów uczenia się:	
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3.0 ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	ECTS**
Struktura aktywności studenta:	
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34 godz. 1.4 ECTS**
w tym:	
wykłady	15 godz.
ćwiczenia i seminaria	15 godz.
konsultacje	2 godz.
udział w badaniach	godz.
obowiązkowe praktyki i staże	godz.
udział w egzaminie i zaliczeniach	2 godz.
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	godz. ECTS**
praca własna	41 godz. 1.6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Flora of brown fields (Flora obszarów poprzemysłowych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

FBF_W1	Przyczyny generowania brown fields oraz wpływ różnych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego na dynamikę zmian florystycznych określonych siedlisk	EPB2_W03	RR
FBF_W2	Cechy biologiczne, charakteryzujące taksony o zróżnicowanej przynależności taksonomicznej, które bezpośrednio rzutują na bioróżnorodność florystyczną terenów zadoszpodarowania odpadów	EPB2_W05	RR
FBF_W3	Konieczność właściwego zarządzania zasobami własności intelektualnej w celu przeciwdziałania niekorzystnym zmianom florystycznym w naturze	EPB2_W07	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

FBF_U1	Porozumiewać się w języku angielskim, w formie werbalnej i pisemnej z zakresu botanicznych badań środowiskowych	EPB2_U01	RR
FBF_U2	Efektywnie korzystać z internetowych baz danych, wyszukiwarek publikacji naukowych i innych źródeł informacji	EPB2_U03	RR
FBF_U3	Samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej tematyki dotyczącej flory obszarów poddanych silnej antropopresji	EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

FBF_K1	Ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie wiedzy dotyczącej studiowanego przedmiotu	EPB2_K01	RR
FBF_K2	Pracy indywidualnej oraz w zespole, przyjmując w nim różne role oraz poszanowania pracy własnej i innych	EPB2_K02	RR
FBF_K3	Ponoszenia odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska naturalnego	EPB2_K04	RR

Treści nauczania:**Wykłady****15 godz.**

Tematyka zajęć	Przyczyny generowania "brown fields", zarys współczesnych badań florystycznych prowadzonych na obszarach poddanych silnej antropopresji oraz możliwości ich interpretacji w celu przeciwdziałania niekorzystnym zmianom florystycznym w naturze Wszechstronna charakterystyka botaniczna materiału roślinnego zaadoptowanego do krańcowo zaburzonych siedlisk terenów poprzemysłowych Różnorodność florystyczna zróżnicowanych typów obszarów zdegradowanych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	FBF_W1, FBF_W2, FBF_W3, FBF_U1, FBF_K1, FBF_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	weryfikacja w formie dyskusji w trakcie ćwiczeń terenowych i w formie sprawozdania, 50% udziału w końcowym zaliczeniu przedmiotu

Ćwiczenia terenowe		15 godz.
Tematyka zajęć	Samodzielne przeprowadzenie przez studentów analizy konkretnych stanowisk wyznaczonych na zróżnicowanych pod względem antropopresji obszarach gminy miejskiej Kraków	
Realizowane efekty uczenia się	FBF_U1, FBF_U2, FBF_3, FBF_K1, FBF_K2, FPF_K3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdanie z przeprowadzonych analiz florystycznych, 50 % udziału w ocenie końcowej	

Literatura:

Podstawowa	<p>Hanus-Fajerska E., Ciarkowska E., Muszyńska E. 2019. Long-term field study on stabilization of contaminated wastes by growing clonally reproduced <i>Silene Vulgaris calamine</i> ecotype. <i>Plant and soil</i> 439:341-445. https://doi.org/10.1007/s11104-019-04043-8</p> <p>Mathey J., Arndt T., Banse J., Rink D. 2018. Public perception of spontaneous vegetation of brownfields in urban areas-Results from surveys in Dresden and Leipzig (Germany). <i>Urban Forestry and urban Greening</i> 29: 384-392. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.007</p> <p>Koch F., Bilke L., Helbig C., Schlink, U. 2018. Compact or cool? The impact of brownfield redevelopment on inner-city micro climate. <i>Sustainable Cities and Society</i> 38: 31-41. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.11.021</p>
------------	--

Uzupełniająca	<p>Woźniak G. 2010. Diversity of vegetation on coal-mine heaps of the Upper Silesia (Poland). Copyright W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences (English summary)</p> <p>Pypeć M., Hanus-Fajerska E. 2010. Economically efficient ecological methods of postindustrial areas management. <i>Adv. Agric. Sci.</i> 551: 305-311 (English Summary)</p>
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Isotopes and antibodies in diagnostics (Izotopy i przeciwciała w diagnostyce)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu biologii komórki, biochemii ogólnej, podstaw immunologii, podstaw analizy instrumentalnej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

IAD_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania, szeregi promieniotwórcze; ma wiedzę dotyczącą zastosowania izotopów promieniotwórczych w technikach laboratoryjnych	EPB2_W01	RR
IAD_W2	zastosowanie znakowanych izotopowo związków organicznych w badaniach in vivo i in vitro	EPB2_W01	RR
IAD_W3	znaczenie najważniejszych pojęć immunologii dotyczących interakcji antygen-przeciwciała; tłumaczy sposoby i metody wytwarzania przeciwciał mono- i poliklonalnych oraz określa sposoby stosowania tych przeciwciał w metodach diagnostycznych; rozróżnia metody wykorzystujące izotopy i/lub przeciwciała w metodach analitycznych	EPB2_W01	RR
IAD_W4	podstawowe metody i techniki laboratoryjne, w których stosuje się przeciwciała i/lub izotopy oraz wskazuje ich zastosowanie w biologii i biotechnologii	EPB2_W04	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

IAD_U1	określić miano i reakcje krzyżowe przeciwciał; posłużyć się metodą radioimmunologiczną (RIA) w celu oznaczania stężenia hormonu lub białka w osoczu krwi zwierząt i ludzi	EPB2_U01	RR
IAD_U2	stosować metodę immunocytochemiczną w badaniach naukowych i diagnostyce komórek i tkanek; interpretuje wyniki analiz immunocytochemicznych	EPB2_U01	RR
IAD_U3	wykorzystać metodę ELISA w diagnostyce laboratoryjnej; oznaczyć stężenie hormonu we krwi przy zastosowaniu metody ELISA	EPB2_U01	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

IAD_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	EPB2_K02	RR
IAD_K2	uznania odpowiedzialności oraz ryzyka i skutków stosowania substancji promieniotwórczych w analizie laboratoryjnej	EPB2_K03	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Przypomnienie pojęć z immunologii: antygen, przeciwciało; charakterystyka reakcji antygen-przeciwciało; przegląd metod wykorzystujących izotopy i/lub przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej.</p> <p>Przeciwciała mono- i poliklonalne - charakterystyka i metody wytwarzania. Ocena jakości przeciwciał i ich zastosowanie w biologii i medycynie.</p> <p>Metody immunochemiczne (techniki immunoenzymatyczne, metoda ABC, metody fluorescencyjne i chemiluminescencyjne). Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. I: immunocyto- i histochemia.</p> <p>Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. II: ELISA, Western blot, immunoprecypitacja.</p> <p>Podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, powłoki elektronowe, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania (efekt Comptona), szeregi promieniotwórcze, izotopy naturalne i sztuczne.</p> <p>Znakowanie białek izotopami promieniotwórczymi. Metoda radioimmunologiczna – zasada metody, reakcje krzyżowe przeciwciał, test paralelizmu i odzysk</p> <p>Metoda radioreceptorowa (RRA - analiza Scatcharda) i jej zastosowanie w biologii, medycynie i farmakologii.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	IAD_W1-W4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej – student odpowiada na 4 pytania obejmujące najważniejsze zagadnienia omawiane na wykładach; na ocenę pozytywną należy udzielić poprawnej odpowiedzi na co najmniej 3 pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.		
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	<p>Immunocytochemia (lokalizacja) komórek proliferujących lub apoptotycznych na skrawkach parafinowych tkanek)</p> <p>Oznaczanie hormonów i białek metodą ELISA; wykorzystanie metody ELISA w diagnostyce laboratoryjnej; oznaczanie stężenia hormonu w osoczu krwi ludzi</p> <p>Metoda radioimmunologiczna – oznaczanie miana i reakcji krzyżowych przeciwciał, ocena powinowactwa antygen-przeciwciał. Oznaczanie hormonu w osoczu krwi metodą RIA.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	IAD_U1-U3; IADK1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy zaliczyć poszczególne ćwiczenia laboratoryjne i odpowiedzieć na pytania kolokwium zaliczeniowego; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych w ocenie końcowej wynosi 40%.		
Literatura:			
Podstawowa	<p>R.V. Lloyd, <i>Morphology methods, Cell and Molecular Biology Techniques</i>, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2001.</p> <p><i>Bioanalytics: Analytical Methods and Concepts in Biochemistry and Molecular Biology</i>, Friedrich Lottspeich (Editor), Joachim W. Engels (Editor), 2018</p>		
Uzupełniająca	<p>Rothfeld B.: <i>Nuclear medicine in vitro</i>, J.B. Lippincott Company, London, Mexico City, New York, St. Louis, Sao Paulo, Sydney, 1983.</p> <p>publikacje koordynatora przedmiotu w czasopismach naukowych: <i>Toxicology Letters; Domestic Animal Endocrinology, General and Comparative Endocrinology</i></p>		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3.0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	37	godz.	1.5 ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.
	konsultacje	5	godz.
	udział w badaniach	0	godz.

obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	38	godz.	1.5	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Manipulations on plant protoplasts and cells (Manipulacje na protoplastach i komórkach roślinnych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MPC_W1	techniki badawcze wykorzystywane w pracach eksperymentalnych z wykorzystaniem protoplastów i komórek roślinnych	EPB2_W01	RR
MPC_W2	unikalne cechy protoplastów i komórek roślinnych oraz możliwości ich wykorzystania w biotechnologii, biologii eksperymentalnej i hodowli roślin	EPB2_W02 EPB2_W04	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

MPC_U1	wyzolować protoplasty z organów roślinnych i założyć ich kulturę	EPB2_U01	RR
MPC_U2	przeprowadzić obserwacje mikroskopowe i analizy wyizolowanych protoplastów i na ich podstawie ocenić parametry morfogenetyczne badanych struktur	EPB2_U01 EPB2_U05	RR
MPC_U3	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze naukowej w celu przygotowania własnego opracowania naukowego	EPB2_U03	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MPC_K1	organizowania pracy zespołowej i podporządkowania się jej zasadom ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	EPB_K02	RR
--------	---	---------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Protoplast jako „macierzysta komórka roślinna”. Sposoby izolacji i systemy kultury protoplastów. Strategie służące poprawie zdolności regeneracyjnych protoplastów.</p> <p>Komórkowe aspekty nabywania totipotencji w kulturach protoplastów: rola ściany komórkowej i cytoszkieletu.</p> <p>Manipulacje na protoplastach: mieszańce somatyczne, cybrydy, transformacja protoplastów.</p> <p>Selekcja w kulturach protoplastów – zmienność protoklonalna.</p> <p>Protoplasty w hodowli i doskonaleniu roślin.</p> <p>Protoplasty jako modele w naukach biologicznych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MPC_W1-W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test otwarty (50%)

Ćwiczenia laboratoryjne

15 godz.

Tematyka zajęć	Enzymatyczna izolacja protoplastów z materiału roślinnego. Przygotowanie mieszaniny enzymów, wybór eksplantatu, inkubacja tkanek. Obserwacje procesu trawienia ściany komórkowej w mikroskopie fluorescencyjnym. Oczyszczanie protoplastów. Cytochemiczna ocena żywotności protoplastów. Założenie kultury protoplastów. Chemiczna fuzja protoplastów z wykorzystaniem glikolu polietylenowego (PEG). Reakcje protoplastów na stres izolacji - oznaczenie parametrów stresowych w wyizolowanych protoplastach (maszyna antyoksydacyjna, związki fenolowe)
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MPC_U1-U3, MPC_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdanie (raport) (50%)
--	-----------------------------

Literatura:

Podstawowa	<i>Plant Protoplasts. 2018. Ed. Fowke L. Taylor and Francis</i> <i>Plant Tissue Concepts and Laboratory Exercises. 2018. Ed. Trigiano RR. Taylor and Francis</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Plant Tissue Culture: An Introductory Text. 2013. Eds. Bhojwani S.S., Dantu P.K., Springer India.</i>
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
---	-----	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Molecular phylogenetics (Filogenetyka molekularna)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy biologii molekularnej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MFH_W1	molekularne podstawy procesów ewolucyjnych	EPB2_W02	RR
MFH_W2	metody bioinformatyczne stosowane w badaniach z zakresu filogenezy	EPB2_W01	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

MFH_U1	zastosować narzędzia informatyczne do badań zmienności genetycznej w obrębie gatunku i pomiędzy gatunkami	EPB2_U05	RR
MFH_U2	wykorzystać różne modele ewolucyjne oraz dostępne bazy danych do wyjaśnienia zmienności genetycznej	EPB2_U03 EPB2_U04	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MFH_K1	pracy indywidualnej i w zespole	EPB2_K02	RR
--------	---------------------------------	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Ewolucja sekwencji DNA. Zegar molekularny. Dryf genetyczny. Drzewa filogenetyczne. Kryteria oceny poprawności hipotez filogenetycznych. Modele substytucji DNA. Ocena wyników analiz filogenetycznych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MFH_W1, MFH_W2, MFH_U2
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	raport (50% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Zapoznanie z narzędziami informatycznymi stosowanymi w analizie filogenetycznej: MEGA, Phylip, PhyML, MrBayes. Wykorzystanie narzędzi informatycznych w analizie filogenetycznej na przykładzie wirusa HIV i grypy. Projekt bioinformatyczny z zakresu omawianej tematyki.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MFH_U1, MFH_U2, MFH_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	projekt wykorzystujący poznane narzędzia informatyczne (50% udziału w ocenie końcowej)				
Literatura:					
Podstawowa	Yang, Z. 2014. <i>Molecular evolution: a statistical approach</i> . Oxford University Press.				
Uzupełniająca	Hall B.G. 2008. <i>Phylogentic trees made easy</i> . Sinauer Associates, Sunderland.				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		3,0	ECTS**	
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne			ECTS**	
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	7	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Molecular techniques in mycological research (Metody molekularne w badaniach mykologicznych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Molecular techniques in mycological research**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Leśny Katedra Ochrony Ekosystemów Leśnych
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MTMR_W1	Aspekty genetyki specyficzne dla grzybów i organizmów grzybopodobnych	EPB2_W02	RR
MTMR_W2	Wyzwania i cele zastosowania metod molekularnych w mykologii	EPB2_W04	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

MTMR_U1	Identyfikować grzyby na podstawie sekencji DNA rejonów wzorcownicy i wyników testów PCR	EPB2_U01 EPB2_U03	RR
MTMR_U2	Odczytywać, przetwarzać i interpretować dane uzyskiwane w trakcie analiz molekularnych grzybów	EPB2_U04 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MTMR_K1	Poznajowania nowych metod badawczych z zakresu mykologii	EPB2_K01	RR
---------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Grupy organizmów będące tradycyjnie w obszarze zainteresowania mykologii Podstawy genetyki grzybów Przegląd tematów badawczych w mykologii, w których są stosowane techniki molekularne Typy próbek w identyfikacji molekularnej grzybów, chodowla grzybów do ekstrakcji DNA Ekstrakcja DNA z różnego typu próbek grzybowych, zmieszanych próbek roślinno-grzybowych oraz próbek środowiskowych Metody identyfikacji molekularnej grzybów w oparciu o metodę PCR i sekwencjonowanie DNA, znaczenie molekularnych metod identyfikacji w mykologii Sekwencjonowanie nowej generacji w badaniu próbek środowiskowych
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MTMR_W1, MTMR-W2, MTMR_K1
--------------------------------	---------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne**15 godz.**

Tematyka zajęć	Przykład zastosowania testu PCR do identyfikacji patogenów <i>in planta</i> Identyfikacja typów koniugacyjnych metodą PCR Przykład zastosowania markerów RAMS / ISSR do oceny zmienności genetycznej grzybów: odczyt wyników elektroforezy Odczyt i analiza markerów mikrosatelitarnych z użyciem programu GenMapper
----------------	---

Odczyt sekwencjonowania DNA, identyfikacja gatunkowa grzybów w oparciu o bazę sekwencji nukleotydowych NCBI GenBank
Przetwarzanie sekwencji DNA oraz analiza filogenetyczna z użyciem programu MEGA

Realizowane efekty uczenia się	MTMR_U1, MTMR_U2, MTMR_K1				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	rozwiązanie zadania problemowego (50% udziału w ocenie końcowej)				
Literatura:					
Podstawowa	Singh B.P. & Gupta V.K. <i>Molecular Markers in Mycology: Diagnostics and Marker Developments (Fungal Biology)</i> . Springer 2017				
Uzupelniająca					
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**		
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Natural resources of chemically degraded areas (Zasoby naturalne obszarów zdegradowanych chemicznie)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

NRS_W1	Dynamikę dwóch przeciwstawnych procesów: przekształcania gleby w grunty bezglebowe i skutecznych metod umożliwiających odtworzenie gleby <i>de novo</i>	EPB2_W01	RR
NRS_W2	Typy degradacji środowiska w Krakowie i okolicy oraz wdrożone sposoby ich przeciwdziałaniu	EPB2_W03	RR
NRS_W3	Wybrane aspekty biotechnologii środowiska i nowe techniki z użyciem roślin naczyniowych oraz ich phyllo- i ryzosferycznej mikrobioty, które można stosować na obszarach zdegradowanych chemicznie	EPB2_W05	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

NRS_U1	Interpretować i projektować eksperymenty z zakresu biotechnologii środowiskowych	EPB2_U01	RR
NRS_U2	Podjąć skuteczne próby przeciwdziałania zagrożeniom zdrowotnym człowieka w wyniku środowiskowych skażeń chemicznych	EPB2_U05	RR
NRS_U3	Umiejętnie wykorzystywać dostępne źródła informacji	EPB2_U03	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

NRS_K1	Pracy indywidualnej oraz w zespole, przyjmując w nim różne role oraz poszanowania pracy własnej i innych	EPB2_K01	RR
NRS_K2	Promowania etycznych postaw wobec dylematów biotechnologii	EPB2_K03	RR
NRS_K3	Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	EPB2_K06	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15 godz.
Tematyka zajęć	Omówienie czynników kształtujących glebę, które należy wziąć pod uwagę w odniesieniu do efektywności dostępnych technik środowiskowych Grunty bezglebowe i gleby zdegradowane chemicznie jako obiekty poddawane badaniom biotechnologicznym w rejonie Krakowa Niektóre aspekty technologii stosowanych w trakcie stabilizacji i remediacji odpadów poprodukcyjnych. Różne metody rozmnażania lokalnych populacji i możliwości tworzenia szkółek produkcyjnych	
Realizowane efekty uczenia się	NRS_W1-W3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	prezentacja wiedzy nabytej przez studenta, 50 % oceny ogólnej	
Ćwiczenia terenowe		15 godz.

Tematyka zajęć	W trakcie wizji terenowej studenci będą mogli zapoznać się formami degradacji chemicznej na terenach przyległych do miasta i jego obszarze oraz przedyskutować z prowadzącymi metodologię pobierania próbek roślin i podłoża, tak by następnie wykonać samodzielne oznaczenia. Efektem końcowym pracy własnej studentów będzie wykonanie sprawozdania z ćwiczeń.				
Realizowane efekty uczenia się	NRS_W1, NRS_U1-U3, NRS_K1-K3				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdanie obejmuje 50% oeny końcowej				
Literatura:					
Podstawowa	aktualna literatura zostanie przekazana w trakcie kursu do dyspozycji studentów				
Uzupełniająca	dowolne źródła informacji pozyskane w trakcie pracy własnej studentów				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		3,0	ECTS**	
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		0,0	ECTS**	
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		43	godz.	1,7	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Phytochemicals and microorganisms for biotechnology (Fitozwiązki i mikroorganizmy dla biotechnologii)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy chemii, biochemii i mikrobiologii

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PMB_W1	substancje i organizmy stosowane jako bionawozy i biostymulatory roślin oraz mikroorganizmy wykorzystywane jako biopestycydy	EPB2_W02	RR
PMB_W2	sposób działania bioproduktów na wzrost i rozwój roślin	EPB2_W04	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PMB_U1	przeprowadzić eksperyment laboratoryjny oceniając oddziaływanie związków pochodzenia naturalnego na rośliny modelowe oraz dokonać izolacji mikroorganizmów entomopatogennych lub fitopatogennych	EPB2_U01	RR
PMB_U2	prezentować w języku angielskim wyniki wykonanego eksperymentu	EPB2_U02	RR
PMB_U3	znaleźć i dyskutować wyniki własne z literaturą naukową w języku angielskim	EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PMB_K1	pracy w grupie zachowując zasady bezpieczeństwa stosując sprzęt laboratoryjny (komorę laminarną, wytrząsarkę, pipety automatyczne i inny)	EPB2_K02 EPB2_K05	RR
--------	---	----------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Znaczenie stosowania bioproduktów w rolnictwie i metody ich pozyskiwania. Bionawozy (grzyby mykoryzowe, bakterie promujące wzrost roślin, diazotrofy). Biostymulatory (kwasy huminowe i fulwowe; hydrolizaty białkowe i inne związki zawierające N; ekstrakty z wodorostów; substancje pochodzenia roślinnego; chitozan i inne biopolimery). Biopestycydy zawierające wirusy. Biopestycydy zawierające bakterie. Grzyby jako biopestycydy. Nicienie w ochronie roślin.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PMB_W1-W2
--------------------------------	-----------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Isolacja mikroorganizmów owadobójczych z gleby - doświadczenie laboratoryjne
--

Tematyka zajęć	Oddziaływanie związków pochodzenia roślinnego na rośliny i owady - doświadczenie laboratoryjne Opracowanie wyników badań Wyszukiwanie i opracowanie publikacji naukowych, przygotowanie prezentacji wyników i dyskusji Prezentacja wyników badań, dyskusja			
Realizowane efekty uczenia się	PMB_U1- U3, PMB_K1			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie raportu i prezentacji na ocenę, ocena aktywności w dyskusji na zajęciach (50% udziału w ocenie końcowej)			
Literatura:				
Podstawowa	Gywnn R. (2014) <i>The Manual of Biocontrol Agents</i> , British Crop Protection Council. Alton, Hampshire, UK, ss. 278 du Jardin P. (2015) <i>Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation</i> , <i>Scientia Horticulturae</i> 196: 3-14 Kabaluk T., Gazdik K. (2005) <i>Directory of Microbial Pesticides for Agricultural Crops in OECD Countries</i> . ss. 242.			
Uzupełniająca	Copping L.G., Menn J.J. (2000) <i>Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy</i> , <i>Pest Management Science</i> 56(8): 651-676 El-Wakeil N. E. (2013) <i>Botanical Pesticides and Their Mode of Action</i> , <i>Gesunde Pflanzen</i> 65 (4): 125-149 Harding D.P., Raizada M.N. (2015) <i>Controlling weeds with fungi, bacteria and viruses: a review</i> , <i>Frontiers in Plant Science</i> 6: 659			
Struktura efektów uczenia się:				
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo		3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		0,0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4 ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach		godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.	ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Plant cell biology (Biologia komórki roślinnej)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PCB_W1	pochodzenie komórki roślinnej oraz unikalne cechy jej budowy i funkcjonowania pod kątem możliwości ich wykorzystania w biotechnologii, biologii eksperymentalnej i hodowli roślin	EPB2_W02	RR
PCB_W2	techniki badawcze wykorzystywane w pracach eksperymentalnych z wykorzystaniem komórek roślinnych	EPB2_W01 EPB2_W04	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

PCB_U1	samodzielnie wykonać preparaty mikroskopowe z materiału roślinnego z wykorzystaniem różnych odczynników	EPB2_U01	RR
PCB_U2	przeprowadzić obserwacje mikroskopowe komórek roślinnych i na ich podstawie opisać ich budowę i ocenić parametry morfogenetyczne badanych struktur	EPB2_U01 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PCB_K1	organizowania pracy laboratoryjnej i podporządkowania się jej zasadom, w szczególności dotyczącym bezpieczeństwa i odpowiedzialności za zdrowie i sprzęt	EPB_K05	RR
--------	--	---------	----

Treści nauczania:**Wykłady** **15 godz.**

Tematyka zajęć	Pochodzenie i ewolucja komórki roślinnej. Unikalne cechy budowy i funkcjonowania komórek roślinnych (ściana komórkowa, plastydy, wakuola, przedziały komórkowe, specyfika podziału komórki roślinnej). Nowoczesne metody w badaniach komórek roślinnych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PCB_W1-W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test otwarty (50%)

Ćwiczenia laboratoryjne **15 godz.**

Tematyka zajęć	Komórki roślinne żywe i martwe. Ściana komórkowa i jej modyfikacje. Budowa i rodzaje plastydów. Materiały zapasowe w komórkach roślinnych.
----------------	---

Funkcje wakuoli.
 Jądro komórkowe i podziały komórki.
 Komórka roślinna jako materiał dla biotechnologii.

Realizowane efekty uczenia się	PCB_U1-U2, PCB_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (50%)
--	---------------------------------

Literatura:

Podstawowa	<i>Plant Microtechniques and Protocols. 2015. Eds. Yeung ECT, Stasolla C, Sumner MJ, Huang BQ. Springer</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Teaching plant anatomy through creative excercises.2008. Eds. Larry R, Peterson CA, Melville LH. Teaching Plant Anatomy Through Creative Laboratory Exercises – chosen chapters R. Larry, Carol A. Peterson and Lewis H. Melville. 2008. Teaching Plant Anatomy Through Creative Laboratory Exercises – chosen chapters</i>
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**
--	--	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach		godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
---	--	-------	--	--------

praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**
--------------	----	-------	-----	--------

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Genomika roślin (Plant genomics)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu <i>Molecular biology (Biologia molekularna)</i>

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PLG_W1	strukturę i funkcję genomów roślinnych	EPB2_W02	RR
PLG_W2	podstawy metod analizy genomów	EPB2_W01 EPB2_W02	RR
PLG_W3	zasady i metody sekwencjonowania DNA	EPB2_W01 EPB2_W02	RR
PLG_W4	podstawowe zagadnienia dotyczące ewolucji genomów roślinnych	EPB2_W02	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

PLG_U1	eksplorować bazy danych sekwencji DNA i białek	EPB2_U03 EPB2_U04	RR
PLG_U2	przeprowadzić podstawowe analizy sekwencji DNA in silico	EPB2_U01 EPB2_U04	RR
PLG_U3	dopasowywać sekwencje DNA i białek oraz określać ich podobieństwo	EPB2_U01 EPB2_U04	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PLG_K1	ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, a także wspomaganie procesu uczenia się innych poprzez przekazywanie wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii	EPB2_K01	RR
--------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Genomika strukturalna i funkcjonalna <i>Arabidopsis thaliana</i> jako modelowy genom roślinny Metody analizy genomu, adnotacja genomów Ewolucja genomów roślinnych, ruchome elementy genetyczne Genomika porównawcza
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EPB2_W01, EPB2_W02
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (51% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Bazy danych sekwencji DNA i białek Analiza in silico sekwencji DNA Dopasowanie sekwencji DNA i białek, ocena podobieństwa, identyfikacja polimorfizmów		
Realizowane efekty uczenia się	EPB2_U01, EPB2_U03, EPB2_U04		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	raport z ćwiczeń, rozwiązanie zadania problemowego (49% udziału w ocenie końcowej)		
Literatura:			
Podstawowa	Meksem K, Kahl G (eds.), 2005. <i>The Handbook of Plant Genome Mapping</i> . Wiley-VCH, Weinheim. Sensen CW (ed.), 2005. <i>Handbook of Genome Research</i> . Wiley-VCH, Weinheim, vol. 1 and 2. Lankenau D-H, Volff J-N (eds.), 2009. <i>Transposons and the Dynamic Genome</i> . Springer, Dordrecht.		
Uzupełniająca	<i>The Arabidopsis Genome Initiative</i> , 2000. <i>Analysis of the genome sequence of the flowering plant Arabidopsis thaliana</i> . <i>Nature</i> 408: 796-815.		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3.0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1.4 ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.
	konsultacje	2	godz.
	udział w badaniach		godz.
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	41	godz.	1.6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Plant virology (Wirusologia roślinna)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii Ogrodnictwa
Koordinacja	Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinacja przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PVI_W1	podstawowe pojęcia z zakresu wirusologii	EPB2_W02	RR
PVI_W2	wirusy jako modelowe układy w dziedzinie biologii molekularnej organizmów pro- i eukariotycznych.	EPB2_W02	RR
PVI_W3	złożoność świata wirusów, kryteria jego klasyfikacji oraz zasady nomenklatury	EPB2_W02	RR
PVI_W4	przenoszenia, patogenezę, objawy oraz metody zapobiegania lub terapii ważnych chorób wirusowych	EPB2_W01, EPB2_W04	RR
PVI_W5	teoretyczne podstawy metod diagnostycznych	EPB2_W04	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

PVI_U1	rozpoznać specyficzne właściwości najważniejszych wirusów i chorób przez nie wywoływanych	EPB2_U05	RR
PVI_U2	wybrać i zastosować właściwą metodę identyfikacji, prewencji czy terapii wirusów.	EPB2_U01	RR
PVI_U3	wyjaśnić przyczyny epidemii wirusowych	EPB2_U05	RR
PVI_U4	przygotować opracowanie wybranego zagadnienia z wykorzystaniem dostępnych baz danych oraz obowiązującej terminologii specjalistycznej w języku angielskim	EPB2_U03	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PVI_K1	oceny zagrożenia związanego z obecnością patogenów wirusowych i przestrzegania zasad bezpieczeństwa fitosanitarnego w stosunku do siebie i otaczającego środowiska	EPB2_K03	RR
PVI_K2	podporządkowania się zasadom pracy zespołowej ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	EPB2_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	10 godz.		
Tematyka zajęć	<p>Struktura wirusów, biologiczne, strukturalne i serologiczne kryteria przynależności do jednostek taksonomicznych. Przegląd systematyczny wybranych grup wirusów.</p> <p>Wirusy jako modelowe układy genetyczne: genomu i białka wirusa. Strategie replikacji.</p> <p>Drogi rozprzestrzeniania się wirusów. Wektory roślinne, zwierzęce, grzybowe. Wirusy przenoszone w sposób trwały i nietrwały.</p> <p>Patogeneza chorób wirusowych: inicjacja infekcji, przemieszczanie się wirusów, rozwój choroby. Symptomatologia.</p>		

Metody prewencji: reakcje odpornościowe rośliny, hodowla odpornościowa, metody diagnostyczne i terapeutyczne
Pochodzenie i zmienność wirusów.

Realizowane efekty uczenia się	PVI_W1-W5, PVI_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	opracowania i przedstawienie aktualnego problemu z dziedziny wirusologii; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 50.%
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	20 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Test biologiczny na roślinie wskaźnikowej Trwałość wirusów w soku rośliny (TIP, DEP, LIV) Serologiczne metody wykrywania wirusów Mikroskopia elektronowa w diagnostyce wirusologicznej Metody molekularne: RT-PCR w wykrywaniu wirusów roślinnych
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PVI_U1-U4, PVI_K2
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wszystkich sprawozdań cząstkowych z wykonanych ćwiczeń; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 50.
--	--

Realizowane efekty uczenia się	kod przedmiotowych efektów uczenia się
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wraz z udziałem w ocenie końcowej
--	-----------------------------------

Literatura:

Podstawowa	Khan J.W., Dijkstra J. 2006. Handbook of plant virology.
------------	--

Uzupełniająca	
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**
--	-----	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym: wykłady	10	godz.		
----------------	----	-------	--	--

ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
-----------------------	----	-------	--	--

konsultacje	4	godz.		
-------------	---	-------	--	--

udział w badaniach		godz.		
--------------------	--	-------	--	--

obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
------------------------------	--	-------	--	--

udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
-----------------------------------	---	-------	--	--

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
---	--	-------	--	--------

praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**
--------------	----	-------	-----	--------

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Sustainable horticulture systems (Zrównoważone ogrodnictwo)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

SHS_W1	zasady, koncepcje oraz techniki ekologicznej i zrównoważonej produkcji roślin.	EPB2_W03	RR
SHS_W2	różnice między biodynamicznymi, ekologicznymi i integrowanymi systemami rolniczymi.	EPB2_W03	RR
SHS_W3	zarządzanie glebą i wodą w zrównoważonych systemach ogrodniczych.	EPB2_W03	RR
SHS_W4	praktyki agronomiczne wpływające na rośliny uprawne - uprawa roli, płodozmian, nawożenie, nawadnianie, zwalczanie chwastów itd.	EPB2_W03	RR
SHS_W5	wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe roślin	EPB2_W03	RR
SHS_W6	jakość produktów ogrodniczych	EPB2_W03	RR
SHS_W7	wpływ wykonywanych zabiegów na glebę i środowisko	EPB2_W03	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

SHS_U1	oznaczyć właściwości gleby, takie jak pH, EC, kwasowość	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SHS_U2	oznaczyć zawartość składników pokarmowych w glebie	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SHS_U3	poddać analizie materiał roślinny	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SHS_U4	interpretować i analizować wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe roślin.	EPB2_U01 EPB2_U06	RR
SHS_U5	wyjaśnić wartość odżywczą warzyw i owoców oraz dekoracyjną roślin ozdobnych	EPB2_U01 EPB2_U06	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

SHS_K1	pracy indywidualnej oraz w zespole, poszanowania pracy własnej i innych	EPB2_K02	RR
SHS_K2	ponoszenia odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska naturalnego	EPB2_K04	RR
SHS_K3	ponoszenia odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych a także powierzany sprzęt	EPB2_K05	RR

Treści nauczania:

Wykłady		20	godz.
Tematyka	Zrównoważone rolnictwo - koncepcje, zasady, wyzwania. Systemy rolnicze: biodynamiczne, integrowane i ekologiczne (organiczne). Czynniki środowiskowe wpływające na uprawę roślin ogrodniczych. Czynniki agrotechniczne - uprawa roli, płodozmian, nawadnianie.		

zajęć	Żyzność gleby. Wymagania pokarmowe roślin. Nawozy nieorganiczne i organiczne oraz ich stosowanie. Jakość i bezpieczeństwo żywności (od pola do stołu). Wartość dekoracyjna roślin ozdobnych. Praktyki rolnicze a środowisko		
Realizowane efekty uczenia się	SHS_W1-W7, SHS_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, przygotowanie eseju/prezentacji (70%)		
Ćwiczenia laboratoryjne			10 godz.
Tematyka zajęć	Oznaczanie kwasowości gleby, pH, EC. Oznaczanie składników pokarmowych w glebie/podłożu. Analiza materiału roślinnego (części wskaźnikowe). Potrzeby pokarmowe i wymagania nawozowe roślin. Zależność nawożenia i jakości odżywczej owoców oraz warzyw. Wycieczka - wizyta w gospodarstwie ogrodniczym.		
Realizowane efekty uczenia się	SHS_U1-U5, SHS_K1-K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie do ćwiczeń, sprawozdania z prac laboratoryjnych, sprawozdanie z ćwiczeń terenowych (30%)		
Literatura:			
Podstawowa	Barker A.V., Pilbeam D.J. 2006. <i>Handbook of Plant Nutrition</i> . Francis and Taylor. Krishna K.R. 2002. <i>Soil Fertility and Crop Production</i> . Science Publishers Inc. Schjonning P., Elmholt S., Christensen B.T. 2003. <i>Managing Soil Quality</i> . CABI Publish.		
Uzupełniająca	Marshner H. 1995. <i>Mineral Nutrition of Higher Plants</i> . Academic Press Ltd. Lægread M., Bøckman O.C., Kaarstad O. 1999. <i>Agriculture, Fertilizers and the Environment</i> . CABI Publish. Nowosielski O. 1988. <i>Zasady opracowywania zaleceń nawozowych w ogrodnictwie</i> . PWRiL, Warszawa.		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4 ECTS**
w tym:	wykłady	20	godz.
	ćwiczenia i seminaria	10	godz.
	konsultacje	2	godz.
	udział w badaniach		godz.
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**GMO development and assessment techniques (Techniki otrzymywania i oceny GMO)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy z inżynierii genetycznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

GMO_W1	mechanizmy prowadzące do modyfikacji genomu	EPB2_W02	RR
GMO_W2	metody modyfikowania genomów	EPB2_W04	RR
GMO_W3	przepisy dotyczące znakowania GMO	EPB2_W08	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

GMO_U1	tworzyć i wykrywać organizmy ze zmodyfikowanym genomem	EPB2_U01	RR
GMO_U2	przeprowadzać analizę jakościową i ilościową GMO	EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

GMO_K1	współpracy w zespole nad opracowaniem zagadnienia	EPB2_K02	RR
--------	---	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Techniki transgenezy Techniki edycji genomu Metody eliminacji transgenów Analiza ilościowa i znakowanie produktów GMO Regulacje prawne w UE i na świecie
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	GMO_W1-W3
--------------------------------	-----------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (40%)
--	---------------------------------

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Identyfikacja molekularna szczepów Agrobacterium z wprowadzonym plazmidem binarym Transformacja roślin z użyciem A. rhizogenes Detekcja transformantów metodami molekularnymi Jakościowa i ilościowa analiza ekspresji transgenów
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	GMO_U1-U2, GMO_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	opracowanie pisemne na wybrany temat (35%), sprawozdanie z ćwiczeń (25%)
--	--

Literatura:

Podstawowa	<i>Kempken F. i Jung Ch (red) 2010. Genetic modification of plants. Springer, Heidelberg</i>				
	<i>Žel J. et al. 2012 How to reliably test for GMOs. SpringerBriefs in Food, Health, and Nutrition, DOI 10.1007/978-1-4614-1390-5_1</i>				
Uzupełniająca	<i>ISAAA, 2018. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2018. www.isaaa.org</i>				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3.0	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0	ECTS**		
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		32	godz.	1.3	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		43	godz.	1.7	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Plant genetic transformation (Transgenika roślin)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy z inżynierii genetycznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PGT_W1	aktualny stan wykorzystania GM odmian roślin na świecie i ich znaczenie dla środowiska i człowieka	EPB2_W02	RR
PGT_W2	biologiczne i genetyczne mechanizmy oraz techniki modyfikacji genomu roślin	EPB2_W02 EPB2_W04	RR
PGT_W3	obowiązujące regulacje prawne związane z GMO	EPB2_W08	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

PGT_U1	zaprojektować i przeprowadzić proces modyfikacji genetycznej u roślin	EPB2_U1	RR
PGT_U2	opracować zagadnienie naukowe w formie pisemnej	EPB2_U2	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PGT_K1	współpracy w zespole	EPB2_K02	RR
PGT_K2	dyskusji nad zagadnieniami społecznymi związanymi z modyfikacjami organizmów	EPB2_K03	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Aktualny stan upraw GM odmian na świecie Konstrukty genowe, sekwencje regulatorowe Geny markerowe i reporterowe Wektorowe i bezwektorowe metody transformacji roślin Regulacje prawne i aspekty etyczne oraz środowiskowe związane z badaniami i wprowadzeniem do uprawy roślin GM
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PGT_W1-W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (40%)

Ćwiczenia laboratoryjne**15 godz.**

Tematyka zajęć	Przygotowanie materiałów roślinnych i bakteryjnych do transformacji Transformacja roślin z użyciem Agrobacterium tumefaciens Transformacja roślin in planta i VIGS Detekcja transformantów
----------------	---

Analiza segregacji transgenu

Realizowane efekty uczenia się	PGT_U1-U2, PGT_K1-K2			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	opracowanie pisemne na wybrany temat (35%), sprawozdanie z ćwiczeń (25%)			
Literatura:				
Podstawowa	ISAAA, 2018. <i>Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2018</i> . www.isaaa.org Kempken F. i Jung Ch (red) 2010. <i>Genetic modification of plants</i> . Springer, Heidelberg			
Uzupełniająca				
Struktura efektów uczenia się:				
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo			3.0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne			0.0	ECTS**
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1.3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
praca własna	43	godz.	1.7	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Systematics and characteristics of crop plants (Systematyka i charakterystyka roślin uprawnych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	4
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

SCP_W1	pochodzenie roślin, główne kierunki ich ewolucji i zasady klasyfikacji taksonomicznej, z uwzględnieniem różnych grup roślin uprawnych	EPB2_W02	RR
SCP_W2	zagrożenia dla środowiska naturalnego i bioróżnorodności wynikające z intensyfikacji światowej produkcji rolniczej	EPB2_W03	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

SCP_U1	opracować przegląd najważniejszych roślin uprawnych w różnych regionach świata	EPB2_U03	RR
SCP_U2	rozpoznać przynależność taksonomiczną najważniejszych gatunków roślin uprawnych	EPB2_U05	RR
SCP_U3	wykazać zastosowanie wybranych gatunków i produktów pochodzenia roślinnego w rolnictwie, żywieniu człowieka, biotechnologii i farmacji	EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

SCP_K1	ponoszenia odpowiedzialności za stan środowiska i jego zasoby naturalne w związku z intensywną produkcją rolniczą	EPB2_K04	RR
--------	---	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Filogeneza roślin. Podstawy taksonomii roślin, zasady nazewnictwa taksonomicznego. Tendencje ewolucyjne roślin lądowych i ich biologiczne konsekwencje. Zagrożenia dla bioróżnorodności i środowiska naturalnego związane z intensyfikacją rolnictwa.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	SCP_W1-W2
--------------------------------	-----------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	prezentacja zaliczeniowa (50%)
--	--------------------------------

Ćwiczenia laboratoryjne**15 godz.**

Tematyka zajęć	Przegląd systematyczny najważniejszych grup roślin uprawnych: Rośliny rolnicze. Rośliny warzywne. Rośliny sadownicze (owocowe) Rośliny zielarskie i lecznicze.
----------------	---

Rosliny ozdobne.

Uprawa i wykorzystanie roślin niższych (glonów).

Realizowane efekty uczenia się	SCP_U1-U3, SCP_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	prezentacja zaliczeniowa (50%)
--	--------------------------------

Literatura:

Podstawowa	<i>Plant Systematics. 2019. Simpson M. Academic Press</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Plant Diversity and Evolution. 2006. Ingrouille MJ, Eddie B. Cambridge University Press</i> <i>Teaching Plant Anatomy Through Creative Laboratory Exercises – chosen chapters</i> https://www.bioversityinternational.org
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
---	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**
--	-----	--------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym: wykłady	15	godz.		
----------------	----	-------	--	--

ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
-----------------------	----	-------	--	--

konsultacje	2	godz.		
-------------	---	-------	--	--

udział w badaniach		godz.		
--------------------	--	-------	--	--

obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
------------------------------	--	-------	--	--

udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
-----------------------------------	---	-------	--	--

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS**
---	--	-------	--	--------

praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**
--------------	----	-------	-----	--------

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Tissue cultures for crop improvement (Kultury in vitro w doskonaleniu roślin uprawnych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2 lub 3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

TCCI_W1	zjawisko totipotencji komórek, charakteryzuje różne techniki kultur in vitro	EPB2_W02	RR
TCCI_W2	definiuje zjawiska (somaticznej i gametycznej embriogenezy, haploidyzaacja, somatyczna hybrydyzacja), charakteryzuje metody indukowania zmienności i selekcji in vitro	EPB2_W02	RR
TCCI_W3	cele technik in vitro i praktyczne ich zastosowanie do ulepszania roślin uprawnych	EPB2_W04	RR

UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:

TCCI_U1	samodzielnie pracować w laboratorium kultur in vitro i zakładać doświadczenia	EPB2_U01	RR
TCCI_U2	stosować techniki in vitro zwiększające bioróżnorodność (mieszańce somatyczne, generatywne)	EPB2_U01 EPB2_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

TCCI_K1	formułowania obiektywnych opinii na temat zastosowania technik in vitro w kontekście doskonalenia roślin uprawnych	EPB2_K03 EPB2_K04	RR
---------	--	----------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	W ramach przedmiotu przekazane zostaną studentom informacje z zakresu historii, głównych założeń i znaczenia kultur tkankowych u roślin. Omówione zostaną wybrane techniki in vitro i ich zastosowania w biotechnologii
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	TCCI_W1-W, TCCI_K1
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Przygotowanie pożywek do kultur Mikrorozmnażanie Haploidyzaacja Kultury protoplastów i fuzja Mieszańce generatywne i embryo-rescue Kultury merystemów Selekcja in vitro
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	TCCI_U1-U2, TCCI_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	ocena wykonanych doświadczeń, test jednokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)		
Literatura:			
Podstawowa	<i>Jamsheed S., Rasool S., Koul S., Mahgoub Azooz M., Ahmad P. (2013) Crop Improvement Through Plant Tissue Culture. In: Hakeem K., Ahmad P., Ozturk M. (eds) Crop Improvement. Springer, Boston, MA</i> <i>Plant Propagation by Tissue Culture 2008. Edited by Edwin F. George, Michael A. Hall, Geert-Jan De Klerk. Springer</i>		
Uzupełniająca	http://www.springerlink.com/content/n5tm30/?p=b93c5ea7cf094758ba340e329c6dfa91&pi=1 http://www.springerlink.com/content/x57035/?p=b93c5ea7cf094758ba340e329c6dfa91&pi=2		
Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3.0		ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0.0		ECTS**
Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	36	godz.	1.4 ECTS**
w tym:			
wykłady	15	godz.	
ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
konsultacje	4	godz.	
udział w badaniach		godz.	
obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.	ECTS**
praca własna	40	godz.	1.6 ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Tissue cultures for fruit crops (Kultury tkankowe gatunków sadowniczych)**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu biologii rozwoju i fizjologii roślin

Kierunek studiów:**Environmental and Plant Biotechnology**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Ogrodnictwa
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

TCFC_W1	specyfikę rozmnażania gatunków sadowniczych,	EPB2_W01	RR
TCFC_W2	możliwości wykorzystania technologii kultur tkankowych w celu poprawy jakości materiału szkółkarskiego gatunków sadowniczych	EPB2_W01	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

TCFC_U1	przeprowadzić mikroszczepienie roślin w warunkach in vitro	EPB2_U01	RR
TCFC_U2	przeprowadzić zapylenie zalążków w kulturach tkankowych	EPB2_U01	RR
TCFC_U3	przeprowadzić aklimatyzację mikrozmnażanych roślin do warunków ex vitro	EPB2_U01	RR
TCFC_U4	wygłosić referat na wybrany temat związany z technologią kultur in vitro	EPB2_U03	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

TCFC_K1	oceny wykorzystania technologii kultur tkankowych w odniesieniu do gatunków sadowniczych	EPB2_K0	RR
---------	--	---------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Kultury tkankowe roślin sadowniczych - specyfika gatunków i możliwości stosowania technologii technologii Rejuwenalizacja roślin gatunków drzewiastych Mikroszczepienie gatunków sadowniczych Termoterapia i chemoterapia w warunkach in vitro Krioprezerwacja i długoterminowe przechowywania kultur in vitro Somatyczna embriogeneza gatunków drzewiastych
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	TCFC_W1- W2, TCFC_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Mikrozmnażanie gatunków sadowniczych Mikroszczepienie w warunkach in vitro Zapylenie w warunkach in vitro.
----------------	--

Aklimatyzacja roślin do warunków ex vitro
Prezentacje studentów na wybrane zagadnienia

Realizowane efekty uczenia się	TCFC_U1-U4				
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie raportów z ćwiczeń, prezentacja ustna na zadany temat (50% w ocenie końcowej)				
Literatura:					
Podstawowa	Litz R.E. (ed). 2005. <i>Biotechnology of fruit and Nut Crops</i> . CABI Publishing. Lambardi M., Ozudogru E.A., Jain S.M. (eds). 2013. <i>Protocols for micropropagation of selected economically-important horticultural plants</i> . Springer.				
Uzupełniająca	Current articles in scientific journals: <i>Plant Cell, Tissue and Organ Culture, In Vitro Cellular and Development Biology, Journal of Horticultural Science and Biotechnology</i>				
Struktura efektów uczenia się:					
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**		
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.		ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć