

PROGRAM DLA STUDIÓW II STOPNIA

biotechnologia

nazwa kierunku studiów

profil: ogólnoakademicki

obowiązuje od roku akademickiego:
2019/2020

Ustalony uchwałą nr 100/2019 Senatu Uniwersytetu Szczecińskiego z dnia 11 lipca 2019 r. § 1 pkt 5

KLASYFIKACJA ISCED		0512
I – INFORMACJE OGÓLNE		
1	Jednostka realizująca studia	Uniwersytet Szczeciński
2	Nazwa kierunku studiów	biotechnologia
3	Poziom studiów	studia II stopnia
4	Profil studiów	ogólnoakademicki
5	Forma studiów (podać wszystkie formy)	stacjonarne
6	Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny lub dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się ze wskazaniem dyscypliny wiodącej, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się (w przypadku wskazania więcej niż jednej)	Dyscyplina/y: nauki biologiczne, Dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne
7	Dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny określenie dla każdej z tych dyscyplin procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla programu studiów	
8	Liczba semestrów	studia stacjonarne - 4
9	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	120
10	Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/ egzamin dyplomowy)	Warunkiem ukończenia studiów jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich przedmiotów objętych planem studiów, uzyskanie 120 punktów ECTS, napisanie i obrona pracy dyplomowej.
11	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister

II - EFEKTY UCZENIA SIĘ

1. Tabela efektów uczenia się z odniesieniami do charakterystyk drugiego stopnia PRK (tab II.1)

Nazwa kierunku studiów		biotechnologia
Dyscyplina/ y do której/ ych został przyporządkowany kierunek studiów		nauki biologiczne
Dyscyplina wiodąca, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się		nauki biologiczne
Poziom kształcenia		studia drugiego stopnia
Profil kształcenia		ogólnoakademicki
Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów <i>drugiego stopnia</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 7*
WIEDZA		
K_W01	zna definicje oraz zaawansowane prawa i procesy biologiczne, chemiczne, fizyczne i technologiczne	P7S_WG
K_W02	rozumie rolę podstaw empirycznych w interpretacji zjawisk i procesów biotechnologicznych	P7S_WG
K_W03	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizjologii organizmów, biochemii, biologii molekularnej, biologii komórki, biofizyki i informatyki na poziomie pozwalającym zrozumienie procesów biotechnologicznych	P7S_WG
K_W04	zna i rozumie najważniejsze problemy z zakresu biotechnologii i dyscyplin pokrewnych, co umożliwi dostrzeganie związków i zależności w przyrodzie i ich wykorzystanie w praktyce	P7S_WG
K_W05	zna aktualnie dyskutowane problemy i tendencje rozwojowe z zakresu nauk biotechnologicznych	P7S_WG
K_W06	ma wiedzę z zakresu statystyki i informatyki na poziomie pozwalającym na projektowanie i opisywanie procesów biotechnologicznych	P7S_WG
K_W07	zna i rozumie zasady planowania badań i wykorzystania zaawansowanych metod instrumentalnych i diagnostycznych, technik biologii molekularnej, hodowli in vitro i in vivo oraz zaawansowanych metod bioinformatycznych wykorzystywanych w biotechnologii	P7S_WG
K_W08	rozumie korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania GMO w biotechnologii	P7S_WG
K_W09	zna metody pozyskiwania i rozliczania środków na realizację projektów naukowych w zakresie biotechnologii	P7S_WK
K_W10	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie biotechnologa	P7S_WK
K_W11	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób oraz zasady związane z ochroną własności przemysłowej i patentowej	P7S_WK
K_W12	zna sposoby planowania projektów i ogólne zasady tworzenia form przedsiębiorczości indywidualnej	P7S_WK
K_W13	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, społeczne, etyczne oraz inne uwarunkowania związane z różnymi rodzajami działalności zawodowej w zakresie biotechnologii	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi wybrać i zastosować zaawansowane metody i techniki wykorzystywane w badaniach biotechnologicznych	P7S_UW

K_U02	potrafi wykorzystywać specjalistyczne teksty naukowe w języku polskim i angielskim z zakresu nauk przyrodniczych, ścisłych i technicznych	P7S_UK, P7S_UW
K_U03	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę danych literaturowych, w szczególności pochodzących ze źródeł elektronicznych, w tym internetowych baz danych i prawidłowo dokonać ich selekcji	P7S_UW
K_U04	jest w stanie samodzielnie wykonać prace eksperymentalne pod kierunkiem opiekuna naukowego lub kierownika zespołu	P7S_UO, P7S_UW
K_U05	potrafi dokonać prawidłowego wyboru metod statystycznych i przeprowadzić stosowne analizy w celu opisu złożonych procesów biotechnologicznych	P7S_UW
K_U06	umie przeprowadzić zaawansowane analizy i wyciągać wnioski na podstawie uzyskanych wyników badań eksperymentalnych	P7S_UW
K_U07	potrafi prowadzić debatę ze specjalistami z różnych dziedzin nauki na tematy związane z biotechnologią	P7S_UK
K_U08	umie poprawnie posługiwać się specjalistycznym językiem naukowym, polskim i obcym podczas pisania prac naukowych oraz w trakcie wystąpień ustnych	P7S_UK
K_U09	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K_U10	potrafi kierować pracą zespołu oraz współdziałać jako członek	P7S_UO
K_U11	planuje i realizuje własne uczenie się przez całe życie oraz inspiruje proces uczenia się innych	P7S_UU
K_U12	stałe aktualizuje wiedzę z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych z uwzględnieniem wykorzystania jej w praktyce	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w celu realizacji złożonego zadania badawczego	P7S_KK
K_K02	uznaje znaczenie wiedzy z zakresu biotechnologii oraz opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7S_KK
K_K03	jest gotów do eliminowania zagrożeń wynikających z technik badawczych wykorzystywanych w biotechnologii i tworzenia warunków bezpiecznej pracy	P7S_KO
K_K04	myśli i działa w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K05	jest gotów do wdrażania nowych idei związanych z zawodem biotechnologa	P7S_KR
K_K06	jest gotów do podjęcia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności wysokiej jakości, dobrostan zwierząt oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego	P7S_KR

OBJAŚNIENIA

Symbole oznaczają:

na pierwszym miejscu umieszczony jest kierunkowy efekt uczenia się

na drugim miejscu podkreślnik (_)

na trzecim miejscu, po podkreślniku, kategoria wiedzy (W), umiejętności (U) lub kompetencji społecznych (K)

na czwartym i piątym miejscu nr efektu uczenia się

*-wpisać właściwy poziom czyli 6 dla studiów pierwszego stopnia lub 7 dla studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich

**-wpisać właściwy poziom kształcenia: pierwszy lub drugi stopień lub jednolite studia magisterskie W kolumnie odniesienia do charakterystyk drugiego stopnia należy wpisać Kod składnika opisu zaczerpnięty z właściwego rozporządzenia MNiSW

Rozdział III - CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW

1	Forma studiów	stacjonarne
2	Specjalności	
3	Łączna liczba godzin zajęć	- 996
4	Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć	Załącznik nr 1
5	Plan studiów (dokument wyłącznie roboczy niezbędny do wypełniania załączników przez system)	
6	Matryca efektów uczenia się	Załącznik nr 2
7	Sposoby weryfikacji osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się w trakcie całego cyklu kształcenia	Załącznik nr 3
8	Opis oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (opis)	Załącznik nr 4
9	Sylabusy	Załącznik nr 5
10	Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (dla studiów stacjonarnych co najmniej 50%, dla studiów niestacjonarnych co najmniej 20%)	Załącznik nr 6
11	Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS) (dotyczy kierunków przypisanych do dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne)	5
12	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS)	73 (61%)
13	Łączna liczba punktów ECTS za zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach nauki, do których przyporządkowany jest kierunek (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS dla programu studiów) oraz ich wykaz (dla profilu ogólnoakademickiego)	115 Załącznik nr 7
14	Informacja o udziale studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziale w tej działalności (wypełnić tylko dla profilu ogólnoakademickiego)	Przedmioty prowadzone w formie laboratoriów i wykładów oraz pracowni i seminariów przygotowują studentów do prowadzenia badań, w szczególności z zakresu genetyki i biologii molekularnej oraz biochemii, fizjologii i biotechnologii. Dla studentów dostępne są katedralne laboratoria i pracownie, ze specjalistyczną, wysokiej klasy aparaturą. Wiedza i umiejętności zdobywane w trakcie zajęć mogą być pogłębiane w ramach kół naukowych, czy też poprzez bezpośredni udział w prowadzonych na wydziale badaniach naukowych. Od roku 1998 Wydział posiada prawa doktoryzowania w dziedzinie nauk biologicznych w dyscyplinie biologia. W roku 2002 uzyskał prawa do habilitowania w dziedzinie nauk biologicznych w dyscyplinie biologia.
17	Wymiar, forma i zasady odbywania praktyk (dotyczy profilu praktycznego lub profilu ogólnoakademickiego w przypadku, gdy program przewiduje praktyki)	Program studiów Biotechnologia II stopnia nie obejmuje praktyk.
18	Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk	0
19	Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin (dla stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich)	
20	Inne uwagi (np.: studia dualne, studia wspólne, prowadzone w języku obcym)	

IV - WYMOGI REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW

1	Wskaźnik procentowy zajęć prowadzonych w ramach programu studiów przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w US jako podstawowym miejscu pracy (co najmniej 50% dla profilu praktycznego, co najmniej 75% dla profilu ogólnoakademickiego)	100%
2	Udokumentowanie spełnienia warunków przez jednostkę prowadzącą zajęcia przygotowujące do zdobycia kwalifikacji uprawniających do wykonywania zawodu nauczyciela	nie dotyczy
3	W przypadku kierunków studiów dających uprawnienia do wykonywania zawodu lub uzyskania licencji zawodowej udokumentowanie, że program spełnia minimalne wymogi programowe dla tychże studiów, w zakresie treści programowych oraz łącznego czasu prowadzonych zajęć, określone przez właściwych ministrów	nie dotyczy

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć - studia stacjonarne

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
Semestr 1 Rok 1		
1	biofizyka	3
2	bioinformatyka	7
3	metody molekularne w diganostyce	8
4	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych	6
5	mutacje i mutageneza	4
6	szkolenie BHP	0
7	szkolenie biblioteczne	0
Semestr 2 Rok 1		
1	biotechnologia nasion	4
2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych	12
3	ekonomika produkcji	2
4	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji	12
5	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów	12
6	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych	12
7	induction of plant somatic embryogenesis	12
8	język angielski	2
9	język niemiecki	2
10	markery molekularne	12
11	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych	3
12	pracownia dyplomowa	3
13	seminarium	3

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
14	społeczne i prawne aspekty biotechnologii	3
Semestr 3 Rok 2		
1	niehormonalna regulacja rozwoju roślin	3
2	pracownia dyplomowa	15
3	roślinne substancje czynne w farmakologii	3
4	rośliny transgeniczne	4
5	seminarium	5
6	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin	3
Semestr 4 Rok 2		
1	metody inżynierii genetycznej w metagenomice	3
2	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów	3
3	pracownia dyplomowa	15
4	seminarium	12

Matryce efektów uczenia się

Program studiów: [US]-Biot-O-II-S-19/20Z

Forma studiów: stacjonarne

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Moduły / przedmioty (grupy przedmiotów)																								
	OGÓLNOUCZELNIANE					PODSTAWOWE	KIERUNKOWE																		
	bioinformatyka	ekonomika produkcji	język angielski	język niemiecki	społeczne i prawne aspekty biotechnologii	biofizyka	biotechnologia nasion	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków	induction of plant somatic embryogenesis	markery molekularne	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych	metody inżynierii genetycznej w melagenomic	metody molekularne w diganostyce	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych	mutacje i mutagenеза	niehormonalna regulacja rozwoju roślin	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów	pracownia dyplomowa	roślinne substancje czynne w farmakologii	rośliny transgeniczne	seminarium	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin
K_W01			X	X		XX		XXX	X	X	X	X	X	X	X		X	XX		XX		X		X	
K_W02	X							X		X			X		X	X	X		X	X					
K_W03	X					X	XXX	XX	X	XXX	X	X	X		X		XX	XXX	XXX	X		XX			XXX
K_W04				X			XXX	X		X	XX						X	X						X	
K_W05					X			X		X	X								XXX	X			X		XXX
K_W06	X										XX										X				
K_W07							XXX	X	X	X	X				XX	XXX					XX		X	XX	
K_W08					XX																		X		
K_W09					X																			X	
K_W10															X					X	X				
K_W11					X																			X	
K_W12		X																						X	
K_W13		XX			X																			X	
K_U01						X		X	X	X	X	X	XXX	X	XXX		X		X	X			X		
K_U02									XX		X	XX		X	X							X		X	
K_U03	XX				X	X		XX	X		X	X		X	X							XX			
K_U04		X					XXXX	X	X	X	X	X		X	X	XXX		X	X	X	XX		X	X	XX
K_U05	X	X						XX			X										X		X	X	
K_U06	XX					X		XXX	X		X	X	X	X	X	X	X		X	XX					
K_U07														X		X								X	
K_U08			XX	X																X				XX	
K_U09			XXX	X																				XX	
K_U10	X							X	X	X	X	X		X	X	X				X					
K_U11	X			X										X	X	X								X	
K_U12														X						X				X	
K_K01	X		X	X	X	X			X	XX		X				XX		X	X		X	X	X	X	X
K_K02	X								X	X	X	X						X				X		X	
K_K03							X	X		X	X			X							X	X			X
K_K04		XX								X															
K_K05	X						X				X			X	X	X				X			X		
K_K06												X			X	X			X	X		X	X		

Program studiów: [US]-Biotech-O-II-19/20Z

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Metody weryfikacji efektów							
	EGZAMIN PISEMNY	KOLOKWIVUM	PRACA DYPLOMOWA	PRACA PISEMNA/ ESEJ/RECENZJA	PREZENTACJA	PROJEKT	SPRAWDZIAN	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJE)
K_W01	2	12	1	1	1		5	4
K_W02	3	7				2	4	3
K_W03	2	14					4	1
K_W04	2	6	1	1	1		3	1
K_W05	1	7		2	2		2	
K_W06		2				1	1	1
K_W07	3	6	1		2	1	4	3
K_W08	1	1		2	1			
K_W09		1		1	2			
K_W10						1		3
K_W11		1	1		1			1
K_W12	1				1			
K_W13	1	1			1			
K_U01	1	6	1	1	1	1	3	9
K_U02	1	4	1	4	1		2	1
K_U03	2	5		5	1	1	1	
K_U04	2	3	1	3	1	1	3	11
K_U05	1		1	2	1	2		4
K_U06	2	4		4		2	2	8
K_U07								3
K_U08		3	1	1	1			2
K_U09		2	1	1	1			2
K_U10						1		10
K_U11	1	3		2		1	2	3
K_U12	1	2					1	2
K_K01	1	7		2			2	7
K_K02		4					2	4
K_K03		1		1				6
K_K04	1	1						1
K_K05	2	2		1	1	1	2	5
K_K06		1					1	6

OPIS SPOSOBÓW OCENY OSIĄGANIA PRZEZ STUDENTA ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

- 1) W skład systemu oceny stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się wchodzi:
 - a) oceny końcowe wystawiane z poszczególnych przedmiotów (ocena z przedmiotu wystawiana jest jako jedna dla całego przedmiotu, niezależnie od związanych z nim form prowadzenia zajęć);
 - b) ocena z praktyki, jeśli program studiów zakłada, że praktyka podlega ocenie;
 - c) ocena z pracy dyplomowej ustalana ostatecznie przez komisję egzaminu dyplomowego;
 - d) ocena z egzaminu dyplomowego ustalana przez komisję.
- 2) Syntetycznym miernikiem stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów jest ostateczna ocena studiów, której sposób wystawiania określa Regulamin studiów Uniwersytetu Szczecińskiego.
- 3) Do oceny stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wymienionych w pkt. 1 poszczególnych elementów stosuje się skalę ocen określoną w Regulaminie studiów US.
- 4) Uzyskanie oceny pozytywnej z wymienionych w pkt. 1 poszczególnych elementów wymaga osiągnięcia wszystkich zakładanych efektów uczenia się na co najmniej minimalnym dopuszczonym poziomie.
- 5) Oceny z wymienionych w pkt. 1 poszczególnych elementów są interpretowane następująco:
 - ocena 5.0 (A) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane, z ewentualnymi pojedynczymi i drugorzędnymi nieścisłościami, które nie mają znaczenia dla osiągnięcia poszczególnych efektów;
 - ocena 4.5 (B) – zakładane efekty zostały uzyskane z nielicznymi błędami;
 - ocena 4.0 (C) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane z kilkoma zauważalnymi błędami lub niedociągnięciami;
 - ocena 3.5 (D) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane ze znaczącymi błędami lub niedociągnięciami;
 - ocena 3.0 (E) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane na poziomie minimalnym z dużymi błędami lub niedociągnięciami;
 - ocena 2.0 (F) – zakładane efekty uczenia się nie zostały uzyskane.

Wystandardyzowane wymagania uzyskania przez studenta oceny dla poszczególnych kategorii efektów uczenia się (kryteria jakościowe):

Kategoria efektów	Ocena		
	dostateczny dostateczny plus 3,0/3,5	dobry dobry plus 4,0/4,5	bardzo dobry 5,0
WIEDZA	Dostatecznie poznał i zrozumiał wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej	Dobrze poznał i zrozumiał wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i ich rozwiązywanie.	Bardzo dobrze poznał i zrozumiał wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i ich rozwiązywanie. Wykazuje się wiedzą pochodzącą z literatury uzupełniającej.
UMIEJĘTNOŚCI	Dostatecznie opanował wszelkie umiejętności przewidziane w sylabusie przedmiotu. Realizując powierzone zadanie popełnia nieznaczne błędy. Nie poszukuje samodzielnie dodatkowych informacji.	Dobrze opanował wszelkie umiejętności przewidziane w sylabusie przedmiotu. Realizując powierzone zadanie popełnia minimalne błędy nie mające wpływu na rezultat jego pracy. Samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji ale wykorzystuje je w niewielkim stopniu.	Bardzo dobrze opanował wszelkie umiejętności przewidziane w sylabusie przedmiotu. Bezbłędnie realizuje powierzone zadania. Samodzielnie poszukuje informacji i je umiejętnie wykorzystuje w swojej pracy.
KOMPETENCJE	Uczestnicząc w zajęciach wykazuje słabe zaangażowanie i kreatywność. W niskim stopniu angażuje się w dyskusje. Potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy.	Uczestnicząc w zajęciach wykazuje zaangażowanie i kreatywność. Chętnie angażuje się w dyskusje. Dobrze i czytelnie potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy.	Uczestnicząc w zajęciach wykazuje duże zaangażowanie, inicjatywę i kreatywność. Zawsze angażuje się w dyskusje. Bardzo dobrze potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy i podejmuje o nich merytoryczną dyskusję.

6) Sposób oceniania stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się powinien być jak najbardziej zobiektywizowany. W tym celu zaleca się jego oparcie na systemie punktowym, w którym za wymagane rodzaje aktywności studenta (np. kolokwia, prezentacje, referaty) przydzielane są określone liczby punktów, zaś poziom oceny wynika z przyjętej skali. Można przyjąć następujące kryteria:

Ocena	uzyskany % sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy/umiejętności
niedostateczny (2,0)	≤ 50
dostateczny (3,0)	51 – 60
dostateczny plus (3,5)	61 – 70
dobry (4,0)	71 – 80
dobry plus (4,5)	81 – 90
bardzo dobry (5,0)	91 – 100

SYLABUSY
studia stacjonarne

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: biofizyka (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2829_2S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr hab. FRANCO FERRARI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	posiada pogłębioną wiedzę szczegółową z biofizyki, zna podstawowe prawa fizyki pozwalające zrozumieć i opisać mechanizmy i procesy zachodzące w komórkach i w układzie nerwowym człowieka.	K_W01
	2	EP2	ma znajomość aparatu matematycznego w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu i modelowania niektórych prostych zjawisk o znaczeniu w biofizyce	K_W03
	3	EP3	potrafi wymieni i opisać wpływ czynników fizycznych na żywy organizm	K_W01
umiejętności	1	EP4	student potrafi posługiwać się metodami biofizyki i je zastosować w modelowaniu problemów o średnim poziomie złożoności	K_U01
	2	EP5	potrafi interpretować zjawiska zachodzące w ustroju pod wpływem zewnętrznych czynników fizycznych	K_U06
	3	EP6	student potrafi zapoznać się z fachową literaturą naukową w ramach swojej specjalności	K_U03
kompetencje społeczne	1	EP8	student jest gotów do zaplanowania danego doświadczenia, określenia jego etapów i wykonania zadania	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biofizyka				
Forma zajęć: konwersatorium				
1. Skale długości i energii zjawisk pojawiających się w komórkach; wiązania chemiczne istotne dla materii żyjącej			1	5
2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią żyjącą			1	5
3. Fizyka DNA i białek			1	4
4. Działanie układu nerwowego, sieci neuronowe			1	6
5. analiza wybranych zagadnień z wykładów			1	0
Metody uczenia się	wykład, prezentacja multimedialna, praca w grupach			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP8
Forma i warunki zaliczenia	kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest oceną z kolokwium				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	biofizyka		Ważona	
	1	biofizyka [konwersatorium]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: bioinformatyka (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ3321_1S		
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski	
Koordinator przedmiotu:	dr hab. BEATA WODECKA				
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	rozumie zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania wyników badań	K_W02	
	2	EP2	posiada wiedzę w zakresie informatyki pozwalającą na opisywanie, interpretowanie oraz modelowanie przebiegu procesów biologicznych	K_W06	
	3	EP3	posiada znajomość specjalistycznych narzędzi stosowanych w bioinformatyce	K_W03	
umiejętności	1	EP4	wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji danych wykorzystywanych w analizach bioinformatycznych	K_U03	
	2	EP5	planuje i wykonuje zadania badawcze a także ocenia i analizuje ich rezultat oraz poprawność wykonania	K_U05	
	3	EP6	stosuje techniki i narzędzia bioinformatyczne do opisu zjawisk i analizy danych o charakterze specjalistycznym	K_U06	
	4	EP7	zbiera i interpretuje dane empiryczne oraz na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski	K_U06	
	5	EP8	wykazuje umiejętność formułowania uzasadnionych sądów na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	K_U03	
	6	EP9	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_U11	
	7	EP10	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP11	jest gotów wyznaczyć priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K05	
	2	EP12	jest gotów do korzystania z czasopism naukowych i popularnonaukowych w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy bioinformatycznej	K_K02	
	3	EP13	jest gotów do pogłębiania wiedzy bioinformatycznej w celu realizacji złożonego zadania badawczego	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: bioinformatyka					
Forma zajęć: laboratorium					
1. PCR i projektowanie starterów			1	4	
2. DNA jądrowy, mitochondrialny i DNA barcoding			1	4	
3. MEGA 7 - możliwości programu			1	4	
4. Mapowanie genomów i bazy danych map			1	6	

5. Podstawy analizy filogenetycznej i zasady konstrukcji drzew	1	4			
6. Praktyczne zastosowanie analizy filogenetycznej. Analizy wielolokusowe.	1	7			
7. Struktura i funkcja białek	1	5			
8. Analiza pierwszorzędowych sekwencji aminokwasowych	1	6			
9. Analiza białek ze względu na strukturę II- i III-rzędową	1	8			
10. Przewidywanie struktury trzeciorzędowej w oparciu o sekwencję aminokwasową	1	6			
11. Wizualizacja i analiza struktury 3D białek w oparciu o darmowe programy Cn3D i Swiss-Pdb Viewer	1	6			
12. Porównywanie struktury białek w 3D Swiss Pdb-Viewer	1	6			
13. Charakterystyka i analiza enzymów i szlaków enzymatycznych w oparciu o bazy danych BRENDA, KEGG i BioCyc	1	6			
14. Wstęp do programowania. Python dla biologów	1	6			
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna, praca w grupach, rozwiązywanie zadań, wykonywanie ćwiczeń praktycznych w formie samodzielnej analizy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych z użyciem metod zaprezentowanych przez prowadzącego ćwiczenia, konwersatorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP13,EP7,EP8			
	KOLOKWIUM	EP1,EP12,EP13,EP2,EP3,EP4,EP6,EP8			
	PROJEKT	EP1,EP10,EP11,EP4,EP5,EP6,EP7,EP9			
Forma i warunki zaliczenia	Forma zaliczenia: egzamin Warunki zaliczenia: pozytywna ocena z ćwiczeń, na którą składają się: aktywność studenta na ćwiczeniach, opracowanie projektu, zaliczenie kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest oceną z egzaminu.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	bioinformatyka		Ważona	
	1	bioinformatyka [laboratorium]	egzamin		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		175			
Liczba punktów ECTS		7			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: biotechnologia nasion (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_10S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. JAN KĘPCZYŃSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student charakteryzuje metody polepszania jakości nasion.	K_W03 K_W04 K_W07
	2	EP2	Student wyjaśnia procesy fizjologiczne warunkujące skuteczność metod poprawiania jakości materiału siewnego.	K_W03 K_W04 K_W07
	3	EP3	Student wymienia i charakteryzuje etapy uzyskiwania sztucznych nasion.	K_W03 K_W04 K_W07
umiejętności	1	EP4	Student samodzielnie planuje wykonanie doświadczenia przedśiewnego pobudzania nasion.	K_U04
	2	EP5	Student porównuje metody pobudzania nasion i analizuje ich wyniki.	K_U04
	3	EP6	Student wykorzystuje markery biochemiczne i molekularne do oceny jakości materiału siewnego.	K_U04
	4	EP7	Student wykonuje otoczkowanie sztucznych nasion.	K_U04
kompetencje społeczne	1	EP8	Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz akceptuje konieczność ciągłego dokształcania się zawodowego.	K_K05
	2	EP9	Student jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych osób pracujących w sali ćwiczeń.	K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biotechnologia nasion				
Forma zajęć: wykład				
1. Klasyfikacja nasion. Typy spoczynku.			2	2
2. Sposoby przerywania spoczynku. Mechanizm regulacji ustępowania spoczynku.			2	3
3. Wigor nasion (markery jakości nasion).			2	3
4. Technologie polepszania jakości nasion. Osmotyczne kondycjonowanie nasion. Matrykondycjonowanie nasion.			2	6
5. Produkcja sztucznych nasion.			2	1
Forma zajęć: laboratorium				
1. Ocena wigoru nasion (wskaźniki fizjologiczne i biochemiczne).			2	15
2. Wykorzystanie biotechnologicznych metod przedśiewnego pobudzania nasion i ocena ich przydatności.			2	20

3. Otoczkowanie zarodków.		2	12		
Metody uczenia się	Wykłady- prezentacje multimedialne. Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusa		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP8		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP8		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4,EP5,EP6,EP7,EP9		
Forma i warunki zaliczenia	E Zaliczenie egzaminu pisemnego z treści wykładów. Aktywność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i sprawozdań z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych doświadczeń.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z egzaminu w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie mają zasady przyjęte w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczecińskiego art. 38 i 44.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	biotechnologia nasion		Ważona	
	2	biotechnologia nasion [wykład]	egzamin		0,66
	2	biotechnologia nasion [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]					
Nazwa przedmiotu: cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2447_16S		
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Opisuje najważniejsze molekularne przyczyny chorób nowotworowych	K_W01 K_W03	
	2	EP2	Wyjaśnia zasady racjonalnego projektowania leków przeciwnowotworowych	K_W04 K_W05	
	3	EP3	Opisuje budowę i zasadę działania cytometru przepływowego	K_W07	
	4	EP4	wyjaśnia zasady przygotowania komórek do analizy cytometrycznej	K_W01 K_W02	
	5	EP5	Ma wiedzę z zakresu sposobów analizy danych cytometrycznych	K_W01 K_W03	
umiejętności	1	EP6	Wykonuje analizy cytometryczne samodzielnie lub pod kierunkiem opiekuna naukowego	K_U01 K_U04 K_U05 K_U06	
	2	EP7	Wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	K_U03 K_U06	
	3	EP8	Umie przygotować dobrze udokumentowane opracowanie wyników badań eksperymentalnych z zakresu analizy cytometrycznej	K_U03 K_U05 K_U06	
	4	EP10	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP9	Jest gotów do oceny zagrożeń wynikających z pracy z komórkami nowotworowymi i związkami przeciwnowotworowymi oraz tworzenia stanowiska pracy zgodnie z zasadami BHP	K_K03	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych					
Forma zajęć: wykład					
1. Molekularne przyczyny chorób nowotworowych. Cele terapii nowotworów.			2	4	
2. Mechanizmy aktywności cytostatycznej i cytotoksycznej związków przeciwnowotworowych			2	4	
3. Zasady projektowania leków przeciwnowotworowych.			2	4	
4. Podstawowe wiadomości o budowie i zasadzie działania cytometru przepływowego			2	4	
5. Metody znakowania składników komórkowych do cytometrycznej analizy komórek poddanych działaniu związków przeciwnowotworowych. Dobór barwników w znakowaniu wielokolorowym			2	7	

6. Detekcja sygnałów znakowanych komórek nowotworowych ? analiza rozproszenia światła i fluorescencji.		2	4		
7. Sortowanie komórek jako metoda selekcjonowania populacji na podstawie wybranych znaczników		2	2		
Forma zajęć: laboratorium					
1. Zajęcia wprowadzające ? zasady pracy w laboratorium, przepisy BHP, zasady zaliczenia ćwiczeń		2	1		
2. Przygotowanie komórek do analizy cytometrycznej ? badania przyżyciowe, badania z komórkami utrwalonymi.		2	15		
3. Podstawowe zasady pracy z cytometrem przepływowym ? uruchomienie, ustawienia parametrów pracy, zbieranie danych, płukanie końcowe.		2	15		
4. Analiza danych cytometrycznych ? tworzenie regionów, bramek i markerów, histogramy, statystyki kwadrantów i histogramów.		2	14		
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna (wykłady), praca w grupach (ćwiczenia), wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia)				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOLOKWIMUM		EP1,EP2,EP5		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3,EP5		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP7,EP8		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP10,EP4,EP6,EP9		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę pozytywną: 1) Kolokwium pisemnego obejmującego wiedzę z wykładów. 2) Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń na podstawie obecności, aktywności, sprawdzianów i pisemnych sprawozdań z wykonanych doświadczeń.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z ćwiczeń i kolokwium wykładowego w stosunku 1:2.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych		Ważona	
	2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
	2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych [wykład]	zaliczenie z oceną		0,66
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: ekonomika produkcji (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2714_18S		
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:		
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski		
Koordynator przedmiotu:		dr ROMAN TYLŻANOWSKI				
EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
wiedza	1	EP1	Student zna podstawowe pojęcia z organizacji i zarządzania produkcją	K_W13		
	2	EP2	Student rozumie reguły organizacji i zarządzania w działalności produkcyjnej	K_W12 K_W13		
umiejętności	1	EP3	Student potrafi określić składowe procesu produkcyjnego i jego organizowanie	K_U05		
	2	EP4	Student potrafi przedstawić graficznie prosty i złożony proces produkcyjny	K_U04		
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów do pracy w grupie oraz działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy	K_K04		
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: ekonomika produkcji						
Forma zajęć: wykład						
1. Zarządzanie jednostkami gospodarczymi. (Formy organizacyjno-prawne - rodzaje spółek, podstawowe zasady działania, organizacja wewnętrzna jednostek)				2	3	
2. System produkcyjny i analiza otoczenia przedsiębiorstwa				2	3	
3. Przedmiot i zakres zarządzania produkcją				2	3	
4. Typologia procesów produkcyjnych i wytwórczych				2	2	
5. Rytmiczność i równomierność produkcji				2	2	
6. Cykl produkcyjny i jego organizacja				2	2	
Metody uczenia się		wykład z elementami konwersatoryjnymi, prezentacja multimedialna				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
		EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5	
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie przedmiotu na podstawie egzaminu (pytania otwarte i/lub zadania), oceniające osiągnięcie efektów kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności.				
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
		Zaliczenie na ocenę dostateczną wymaga uzyskania 60% możliwych punktów. Ocena końcowa jest oceną z egzaminu.				
Sem.	Przedmiot			Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej

Metoda obliczania oceny końcowej	2	ekonomika produkcji		Ważona	
	2	ekonomika produkcji [wykład]	egzamin		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I A				
Nazwa przedmiotu: embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_14S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA KĘPCZYŃSKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student rozumie i zna procesy oraz mechanizmy odpowiedzialne za regulację embriogenezy somatycznej	K_W01 K_W03
	2	EP2	Student zna zasadę ilościowego oznaczania transkryptów przy użyciu technik PCR i qPCR.	K_W07
umiejętności	1	EP3	Student potrafi rozróżnić poszczególne etapy embriogenezy somatycznej	K_U02
	2	EP4	Student potrafi dokonać analizy wyników z zakresu zmian poziomu ekspresji genów.	K_U06
	3	EP5	Student potrafi zaplanować i wykonać doświadczenie z zakresu ilościowej analizy ekspresji genów.	K_U01 K_U04
	4	EP6	Student potrafi przygotować referat dotyczący analiz ekspresyjnych w oparciu o literaturę fachową.	K_U02 K_U03
	5	EP7	Student potrafi pracować w grupie i dzielić się zadaniami	K_U10
kompetencje społeczne	1	EP8	Student jest gotów do wytypowania oraz nadania wagi najistotniejszym dla poprawności analiz etapom	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji				
Forma zajęć: wykład				
1. Embriogeneza somatyczna (SE) roślin dwuliściennych.			2	3
2. Anatomiczna i ultrastrukturna inicjacja SE			2	2
3. Charakterystyka linii komórek i ich kompetencja morfogenetyczna.			2	2
4. Mechanizmy komórkowe umożliwiające totipotencję			2	2
5. Czynniki hormonalne i niehormonalne kontrolujące SE			2	2
6. Ekspresja genów podczas SE i molekularne markery tego procesu.			2	2
7. Techniki genomiki ekspresyjnej wykorzystywane w badaniach embriogenezy somatycznej			2	2
Forma zajęć: laboratorium				
1. Projektowanie doświadczenia na potrzeby analiz molekularnych związanych z indukcją SE			2	4
2. Indukcja embriogenezy somatycznej			2	4
3. Izolacja RNA oraz jego ocena jakościowa i ilościowa			2	6

4. Odwrotna transkrypcja i analiza ilościowa wybranych transkryptów z wykorzystaniem metody PCR	2	14			
5. Omówienie wyników	2	2			
Metody uczenia się	<p>"prezentacja multimedialna "praca w grupach "wykonywanie doświadczeń</p>				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP6			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP7,EP8			
Forma i warunki zaliczenia	<p>Zaliczenie na ocenę Wykłady: "zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę zdobytą podczas wykładów(dłuższa wypowiedz pisemna) Laboratoria: "ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za kolokwium, referat a także na podstawie aktywności studenta na zajęciach</p>				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	<p>Ocena końcowa koordynatora przedmiotu stanowi 33% oceny z laboratoriów i 67% oceny z wykładów.</p>				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji		Ważona	
	2	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,33
	2	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji [wykład]	zaliczenie z oceną		0,67
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I A				
Nazwa przedmiotu: genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ3323_12S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny	Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski	
Koordynator przedmiotu:	dr MAGDALENA ACHREM			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student objaśnia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Posiada wiedzę z zakresu z genomiki	K_W01 K_W03 K_W04
	2	EP2	Student zna techniki pozwalające poznać właściwości genomu z uwzględnieniem jego struktury i funkcji.	K_W02 K_W03 K_W07
	3	EP4	Student wyjaśnia wpływ mechanizmów epigenetycznych na regulację ekspresji genów	K_W03 K_W05
umiejętności	1	EP3	Student przeprowadza analizy molekularne i analizuje jego wyniki	K_U01 K_U04 K_U10
kompetencje społeczne	1	EP5	Student ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.	K_K01 K_K02 K_K04
	2	EP6	student wykazuje odpowiedzialność za prowadzone doświadczenie	K_K01 K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów				
Forma zajęć: wykład				
1. Epigenetyka-wprowadzenie. Mechanizmy epigenetyczne			2	2
2. Chemiczne modyfikacje histonów rdzeniowych, warianty histonów, kompleksy remodelujące chromatynę.			2	4
3. Metylacja cytozyny w DNA.			2	1
4. Eu- i heterochromatyna. Przebudowa chromatyny zależna od ATP.			2	2
5. Niekodujące RNA.			2	2
6. Przykłady procesów o podłożu epigenetycznym: wernalizacja, inaktywacja chromosomu X, imprinting genomowy.			2	2
7. Epigenetyczny aspekt funkcjonowania organizmu. Przyszłość i perspektywy badań epigenetycznych.			2	2
8. Wprowadzenie do proteomiki. Metabolomika, czym jest metabolom.			2	3
9. Strategie identyfikacji białek.			2	2
10. Przygotowanie materiału do analiz proteomicznych.			2	3

11. Elektroforeza jednokierunkowa - 1DE i dwukierunkowa- 2DE.	2	3			
12. Identyfikacja białek metodą Western Blot.	2	2			
13. Proteomika funkcjonalna. Macierze białkowe i peptydowe.	2	2			
Forma zajęć: laboratorium					
1. Podział genomiki i metody stosowane w poszczególnych jej działach	2	2			
2. Izolacja RNA	2	3			
3. Analiza metylacji DNA na poziomie genomu.	2	5			
4. Jakościowa i ilościowa analiza ekspresji wybranych genów za pomocą techniki RT-PCR.	2	5			
5. Techniki hybrydizacyjne.	2	5			
6. Metody analizy i identyfikacji frakcji i pojedynczych składników białkowych u zbóż.	2	5			
7. Identyfikacja białek zapasowych u wybranych gatunków zbóż metodą elektroforezy jednokierunkowej w warunkach denaturujących SDS-PAGE.	2	5			
Metody uczenia się	Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody podające (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: planowanie i wykonywanie doświadczeń, praca w grupach)				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP4,EP5			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP3,EP5,EP6			
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie z oceną (ZO) Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. Obecność na zajęciach laboratoryjnych i zaliczenie kolokwiów z treści przedstawionych na zajęciach laboratoryjnych 2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych 3. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i zaliczenia treści wykładów				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów		Arytmetyczna	
	2	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów [wykład]	zaliczenie z oceną		
	2	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I A					
Nazwa przedmiotu: hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2447_13S		
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski	
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK				
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	opisuje najważniejsze molekularne przyczyny chorób nowotworowych	K_W01 K_W03	
	2	EP2	wyjaśnia zasady racjonalnego projektowania leków przeciwnowotworowych	K_W02 K_W04 K_W06 K_W07	
	3	EP3	charakteryzuje możliwości stosowania hodowli komórkowych w badaniu aktywności potencjalnych leków przeciwnowotworowych	K_W04 K_W05 K_W06	
umiejętności	1	EP4	wykonuje analizy dotyczące wpływu potencjalnych leków przeciwnowotworowych na komórki nowotworowe hodowane in vitro pod kierunkiem opiekuna naukowego	K_U01 K_U04	
	2	EP5	wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	K_U05 K_U06	
	3	EP6	umie przygotować dobrze udokumentowane opracowanie wyników badań eksperymentalnych	K_U02 K_U03	
	4	EP7	potrafi współdziałać i pracować w grupie	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP8	jest gotów do eliminowania zagrożeń wynikających z pracy z komórkami nowotworowymi i związkami przeciwnowotworowymi oraz tworzenia stanowiska pracy zgodnego z zasadami BHP	K_K03	
	2	EP9	jest gotów do praktycznego zastosowania hodowli komórkowych in vitro	K_K02 K_K05	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	
				Liczba godzin	
Przedmiot: hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych					
Forma zajęć: wykład					
1. Molekularne przyczyny chorób nowotworowych. Cele terapii nowotworów				2	5
2. Mechanizmy aktywności cytostatycznej i cytotoksycznej związków przeciwnowotworowych				2	4
3. Zasady projektowania leków przeciwnowotworowych				2	4
4. Hodowle in vitro różnych typów komórek nowotworowych				2	4
5. Rola hodowli komórkowych in vitro w badaniach potencjalnych leków przeciwnowotworowych				2	4
6. Metody badawcze stosowane w badaniach aktywności cytostatycznej i cytotoksycznej potencjalnych leków przeciwnowotworowych z wykorzystaniem hodowli komórkowych in vitro				2	8

Forma zajęć: laboratorium				
1. Zajęcia wprowadzające ? zasady pracy w laboratorium, przepisy BHP, zasady zaliczenia ćwiczeń		2	1	
2. Podstawy prowadzenia hodowli komórkowych in vitro ? organizacja i wyposażenie laboratoriów, typy hodowli komórkowych, media hodowlane, techniki pasażowania komórek.		2	14	
3. Badanie proliferacji komórek nowotworowych ? metoda komorowa, metoda MTT.		2	14	
4. Badanie aktywności cytostatycznej i cytotoksycznej wybranych związków przeciwnowotworowych w stosunku do komórek nowotworowych.		2	16	
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna (wykłady), praca w grupach (ćwiczenia), wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia)			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIMUM			EP1,EP2,EP3,EP9
	SPRAWDZIAN			EP1,EP2,EP3,EP9
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP5,EP6
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJĘ)			EP4,EP7,EP8	
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę pozytywną: 1) Kolokwium pisemnego obejmującego wiedzę z wykładów. 2) Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń na podstawie obecności, aktywności, sprawdzianów i pisemnych sprawozdań z wykonanych doświadczeń			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z ćwiczeń i oceny z kolokwium wykładowego w stosunku 1:2			
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	2	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych		Ważona
	2	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych [wykład]	zaliczenie z oceną	
	2	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych [laboratorium]	zaliczenie z oceną	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100		
Liczba punktów ECTS		4		

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]				
Nazwa przedmiotu: induction of plant somatic embryogenesis (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_15S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny	Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski	
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA KĘPCZYŃSKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	The student understands and knows the processes and mechanisms associated with the induction of somatic embryogenesis in plants	K_W01 K_W03
	2	EP2	The student knows the principle of quantifying the transcripts amount using PCR and qPCR techniques.	K_W07
umiejętności	1	EP3	The student is able to distinguish between embryogenic and not embryogenic tissues.	K_U02
	2	EP4	Student is able to analyze and interpret the results of changes in the gene expression level.	K_U06
	3	EP5	The student is able to plan and execute experiments in quantitative analysis of gene expression.	K_U01 K_U04
	4	EP6	Student is able to prepare a report on the analysis of expression based on professional literature.	K_U02 K_U03
	5	EP7	Student is able to work in a group and share tasks.	K_U10
kompetencje społeczne	1	EP8	Student is ready to predict and to give importance for the correct analysis of the most important steps.	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: induction of plant somatic embryogenesis				
Forma zajęć: wykład				
1. Somatic embryogenesis (SE) of dicotyledonous plants.			2	3
2. Anatomical and ultrastructural initiation of SE.			2	2
3. Characteristics of cell lines and their morphogenetic competence.			2	2
4. Cellular mechanisms standing behind the totipotency.			2	2
5. Hormonal and non-hormonal factors controlling SE.			2	2
6. Gene expression of molecular markers during SE.			2	2
7. Techniques of expression genomics used in the study of the somatic embryogenesis.			2	2
Forma zajęć: laboratorium				
1. Planning experiments for analysis associated with induction of molecular SE.			2	3
2. Induction of somatic embryogenesis.			2	6

3. RNA isolation and its qualitative and quantitative assessment.		2	6		
4. Analysis of selected transcripts using the PCR based methods.		2	12		
5. Analysis and discussion of results.		2	3		
Metody uczenia się	multimedia presentation work in groups carry out the experiments				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP6		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	Grading Lectures: written test to check knowledge gained during lectures (longer say writing) Laboratories: evaluation based on partial grades received during the semester for, test, report and the student's activity in class				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Final grade is the arithmetic average of the evaluation of lectures and evaluation of laboratories calculated in the ratio of 2:1				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	induction of plant somatic embryogenesis		Ważona	
	2	induction of plant somatic embryogenesis [wykład]	zaliczenie z oceną		0,66
	2	induction of plant somatic embryogenesis [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Moduł: Język obcy [moduł]			
Nazwa przedmiotu: język angielski (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2643_9S
Nazwa kierunku: biotechnologia			
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny	Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski
Koordynator przedmiotu:	mgr KATARZYNA PLISOWSKA		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Słownictwo dotyczące wybranych zagadnień z dziedziny biologii, np. rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie, wirusy, gleba, systemy (oddechowy, krążenia, nerwowy itp.), ewolucja, ekologia, system odpornościowy, choroby i inne.	K_W01
umiejętności	1	EP2	Czytanie: student rozumie szeroki zakres trudnych, dłuższych tekstów fachowych, dostrzegając także znaczenie ukryte, wyrażone pośrednio. W oparciu o własne notatki student streszcza informacje, wyniki badań, opinie i argumenty zawarte w tekście naukowym, artykuły zamieszczonym w wydawnictwie fachowym.	K_U09
	2	EP3	Mówienie: student porozumiewa się swobodnie i spontanicznie nadając interakcjom z rdzennym użytkownikiem języka angielskiego charakter naturalny; uczestniczy czynnie w rozmowach na tematy fachowe, potrafi przedstawić swoje poglądy i ich bronić; streszcza zdobyte informacje, wyniki badań i zasłyszane opinie oraz parafrazuje tekst oryginalny; korzysta ze zwrotów retorycznych; umie przeprowadzić prezentację.	K_U08 K_U09
	3	EP4	Pisanie: student potrafi napisać szczegółowy i klarowny tekst na temat swoich zainteresowań, sprawozdanie lub esej przedstawiając swój pogląd na konkretny temat lub wykazując wady i zalety określonych zjawisk i rozwiązań; potrafi napisać streszczenie artykułu dotyczącego ochrony środowiska.	K_U08 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP5	Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiejętności	K_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: język angielski		
Forma zajęć: lektorat		
1. Artykuł 1 - wyjaśnienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnień w nim zawartych, dyskusja, ćwiczenia utrwalające słownictwo, materiał do odsłuchu.	2	5
2. Artykuł 2 - wyjaśnienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnień w nim zawartych, dyskusja, ćwiczenia utrwalające słownictwo, materiał do odsłuchu.	2	5
3. Artykuł 3 - wyjaśnienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnień w nim zawartych, dyskusja, ćwiczenia utrwalające słownictwo, materiał do odsłuchu.	2	5
4. Artykuł 4 - wyjaśnienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnień w nim zawartych, dyskusja, ćwiczenia utrwalające słownictwo, materiał do odsłuchu.	2	5
5. Prezentacje indywidualne studentów	2	8

6. Zaliczenie w formie testu.		2	2		
Metody uczenia się	Czytanie, analiza i tłumaczenie tekstów Ćwiczenia leksykalne Pisanie tekstów, streszczeń, artykułów Słuchanie dialogów, tekstów i wiadomości Prezentacje samodzielnie przygotowanych zagadnień				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP4		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie pisemne w formie testu.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest oceną z zaliczenia ćwiczeń.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	język angielski		Ważona	
	2	język angielski [lektorat]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Moduł: Język obcy [moduł]					
Nazwa przedmiotu: język niemiecki (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2644_8S		
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski	
Koordynator przedmiotu:	mgr DOROTA MATKOWSKA-KLATT				
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna struktury leksykalno-gramatyczne pozwalające na poprawne pod względem fonetycznym, ortograficznym, morfosyntaktycznym i leksykalnym wypowiedzianie się w formie pisemnej i ustnej w zakresie tematów branżowych	K_W01	
	2	EP2	Student rozumie szeroki zakres trudnych, branżowych tekstów, dostrzegając w nich znaczenie ukryte, wyrażone pośrednio. W oparciu o własne notatki student streszcza informacje, wyniki badań, opinie i argumenty zawarte w tekście naukowym.	K_W04	
umiejętności	1	EP3	Potrafi wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej z uwzględnieniem języka specjalistycznego, umie przekazywać i uzasadniać własną opinię.	K_U09	
	2	EP4	Student porozumiewa się swobodnie i spontanicznie nadając interakcjom z rdzennym użytkownikiem języka niemieckiego charakter naturalny; uczestniczy czynnie w rozmowach na tematy fachowe, potrafi przedstawić swoje poglądy i ich bronić.	K_U08	
	3	EP6	Potrafi kierować swoją nauką, oceniać swoje potrzeby i w zależności od nich budować jej cele.	K_U11	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiejętności.	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: język niemiecki					
Forma zajęć: lektorat					
1. Frazeologia i terminologia języka specjalistycznego oraz problematyka dotycząca dziedziny biotechnologii				2	20
2. Konsolidacja zagadnień gramatycznych na poziomie B2				2	10
Metody uczenia się	wykorzystanie metody kognitywnej, tłumaczeniowo-gramatycznej oraz aktywizującej w nauczaniu języka obcego tj. niemieckiego: -prezentacja multimedialna -analiza tekstów z dyskusją -opracowanie projektu -praca w grupach				

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
Forma i warunki zaliczenia	ocena dostateczna od 60 do 70 pkt. ocena dobra od 70 do 90 pkt. ocena bardzo dobra od 90 do 100 pkt zaliczenie na podstawie ocen uzyskanych z kolokwium z prezentacji i zredagowana pracy pisemnej oraz aktywności na zajęciach				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	w/w punktacja				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	język niemiecki		Ważona	
	2	język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]				
Nazwa przedmiotu: markery molekularne (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ3323_17S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr hab. LIDIA SKUZA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student wymienia i charakteryzuje najczęściej stosowane systemy markerowe	K_W01 K_W03
umiejętności	1	EP2	Student potrafi właściwie zastosować odpowiednie systemy markerowe w praktyce	K_U01
	2	EP3	Student wyciąga wnioski z przeprowadzonych analiz molekularnych	K_U06
	3	EP6	Student potrafi pracować w zespole.	K_U10
kompetencje społeczne	1	EP5	Student wykazuje odpowiedzialność za prowadzone doświadczenie	K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: markery molekularne				
Forma zajęć: wykład				
1. Definicja i podział markerów molekularnych.			2	2
2. Geny jako markery molekularne.			2	2
3. Markery DNA. Cechy sekwencji DNA wykorzystywane jako markery.			2	2
4. Markery związane z niekodującym DNA			2	3
5. RNA jako marker molekularny			2	2
6. Polimorfizm i markery mtDNA			2	2
7. Markery chromosomu Y			2	2
8. Wprowadzenie do proteomiki. Strategie identyfikacji białek. Metabolomika, czym jest metabolom.			2	3
9. Znaczenie modyfikacji potranslacyjnych białek proteomu.			2	3
10. Techniki elektroforetyczne białek: 1-DE, 2-DE, CE, DIGE			2	3
11. Systemowy transfer białek-Western Blotting.			2	3
12. Proteomika strukturalna i funkcjonalna. Perspektywy i kierunki rozwoju.			2	3
Forma zajęć: laboratorium				
1. Zastosowania markerów arbitralnych i niearbitralnych (techniki RAPD, ISSR, SSR, RFLP)			2	8

2. Wykorzystanie markerów AFLP jako techniki genotypowania u roślin.		2	5		
3. Porównanie wzorów metylacji na poziomie genomowym za pomocą systemu SD-AFLP/MSAP		2	5		
4. Metody izolacji białek z materiału roślinnego		2	5		
5. Analiza elektroforetyczna białek 1DE. Analiza bioinformatyczna białek		2	7		
Metody uczenia się	Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, praca samodzielna i w grupach), Metody podające (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna)				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM				
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)		EP1,EP2,EP3,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. Uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium, które jest kryterium przystąpienia do egzaminu pisemnego 2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych w czasie kolokwium pisemnego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny końcowej z ćwiczeń i oceny z kolokwium obejmującego treści wykładów w stosunku 1:1				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	markery molekularne		Arytmetyczna	
	2	markery molekularne [wykład]	zaliczenie z oceną		
	2	markery molekularne [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych (KIERUNKOWE)	Kod przedmiotu: US34AIIJ2614_11S
---	--

Nazwa kierunku: biotechnologia
--

Forma studiów: II stopnia, stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
--	--	--------------

Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. BEATA TOKARZ-DEPTUŁA
-------------------------	-----------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student charakteryzuje i opisuje wybrane drobnoustroje chorobotwórcze dla człowieka w kontekście ich chorobotwórczości i patogennego działania	K_W01
	2	EP2	Student zna metody diagnostyczne stosowane w bakteriologii	K_W02
umiejętności	1	EP3	Student dobiera metodę pobierania materiału klinicznego i interpretuje zasadność takiego doboru	K_U01
	2	EP4	Student posługuje się metodami klasycznej diagnostyki patogenów i potrafi weryfikować ich rezultat	K_U01 K_U06
	3	EP5	Student interpretuje i potrafi wskazać zastosowanie nowoczesnych metod diagnostyki patogenów	K_U01 K_U04
	4	EP6	Student analizuje piśmiennictwo z zakresu zagadnień realizowanych na zajęciach	K_U02 K_U03
	5	EP7	Student planuje własne uczenie się przez całe życie	K_U11 K_U12
	6	EP10	Student potrafi dyskutować ze specjalistami na temat diagnostyki patogenów.	K_U07
kompetencje społeczne	1	EP8	Student postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa	K_K03
	2	EP9	Student postrzega i ma świadomość zasadności diagnostyki laboratoryjnej	K_K05

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
-------------------	---------	---------------

Przedmiot: mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych

Forma zajęć: wykład

1. Bakterie i wirusy chorobotwórcze dla człowieka, a także zwierząt - charakterystyka, mechanizmy patogennego działania.	2	10
2. Charakterystyka metod diagnostycznych infekcji bakteryjnych, wirusologicznych opartych o ich mechanizmy patogennego działania.	2	5
3. Charakterystyka materiału badawczego przeznaczonego do badań bakteriologicznych, wirusologicznych i mykologicznych.	2	0
4. Wybrane klasyczne metody diagnostyki patogenów.	2	0
5. Metody diagnostyki patogenów w oparciu o metody biologii molekularnej.	2	0

Forma zajęć: laboratorium

1. Charakterystyka materiału badawczego przeznaczonego do badań bakteriologicznych, wirusologicznych i mykologicznych.	2	3
2. Wybrane klasyczne metody diagnostyki patogenów.	2	4
3. Metody diagnostyki patogenów w oparciu o metody biologii molekularnej.	2	8

Metody uczenia się	zajęcia praktyczne, praca w grupach, prezentacja multimedialna				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP5,EP6,EP7
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP5,EP6,EP7
	SPRAWDZIAN				EP1,EP2,EP3,EP5,EP6,EP7
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP10,EP3,EP4,EP7,EP8,EP9
Forma i warunki zaliczenia	egzamin pisemny (dłuższa wypowiedź pisemna na podstawie wiedzy zdobytej na wykładach i zawartej w podstawowej literaturze). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa wyliczana jest z oceny uzyskanej z zaliczenia ćwiczeń oraz oceny z egzaminu w proporcji 1/3 oceny z ćwiczeń i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych		Ważona	
	2	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
	2	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych [wykład]	egzamin		0,66
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru III [moduł]				
Nazwa przedmiotu: metody inżynierii genetycznej w metagenomice (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2614_27S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
Koordynator przedmiotu:	dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna podstawowe pojęcia związane z zagadnieniami metagenomiki.	K_W01
	2	EP2	Student zna metody wykorzystywane do izolacji DNA metagenomowego z próbek środowiskowych.	K_W03 K_W07
	3	EP3	Student zna techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej wykorzystywane do analizy DNA metagenomowego.	K_W07
	4	EP4	Student zna zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym i genetycznym.	K_W10
umiejętności	1	EP5	Student potrafi wybrać i zastosować podstawowe techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej oraz zdobyta wiedzę w celu skonstruowania metagenomowej biblioteki DNA i jej analizy.	K_U01
	2	EP6	Student przeprowadza doświadczenia, analizuje uzyskane wyniki i wyciąga odpowiednie wnioski .	K_U04 K_U06
	3	EP7	Student analizuje piśmiennictwo z zakresu zagadnień omawianych na zajęciach oraz jest nastawiony na stałe uczenie się.	K_U02 K_U03 K_U11
	4	EP8	Student pracuje samodzielnie oraz w zespole.	K_U10
kompetencje społeczne	1	EP9	Student wykazuje postawę gotowości do wdrażania nowych idei, godnego reprezentowania zawodu biotechnologa.	K_K05 K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody inżynierii genetycznej w metagenomice				
Forma zajęć: wykład				
1. Metagenomika jako nowa dziedzina nauki. Powszechny Globalny Projekt Metagenomiczny.			4	3
2. Metody izolacji DNA metagenomowego i techniki wykorzystywane do jego analizy.			4	3
3. Konstrukcja metagenomowych bibliotek DNA.			4	3
4. Analiza genomów mikroorganizmów środowiskowych oraz systematyka tych mikroorganizmów w oparciu o sekwencje 16S rRNA i 18 sRNA.			4	3
5. Zastosowanie metagenomiki. Przykłady nowych biokatalizatorów i bioproduktów wykrytych w bibliotekach metagenomowych.			4	3
Forma zajęć: laboratorium				

1. Izolacja DNA metagenomowego z próbki środowiskowej.	4	3			
2. Konstrukcja biblioteki metagenomowej.	4	4			
3. Przeszukiwanie biblioteki metagenomowej w celu identyfikacji genów kodujących enzymy.	4	4			
4. Izolacja DNA z wybranych kolonii rekombinantowych i analiza wyizolowanych fragmentów DNA metagenomowego.	4	4			
Metody uczenia się	Wykład połączony z zadawaniem pytań i dyskusja, wykład w power point udostępniony studentom, zajęcia laboratoryjne wykonywane samodzielnie przez studentów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP5,EP7			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP5,EP6,EP7			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP4,EP8,EP9			
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie pozytywnego zaliczenia wszystkich ćwiczeń w formie sprawozdania i kolokwium końcowego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń . Ocena końcowa wyliczana jest z oceny uzyskanej z zaliczenia ćwiczeń oraz oceny z egzaminu w proporcji 1/3 oceny z ćwiczeń i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	metody inżynierii genetycznej w metagenomice		Ważona	
	4	metody inżynierii genetycznej w metagenomice [wykład]	zaliczenie z oceną		0,66
	4	metody inżynierii genetycznej w metagenomice [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody molekularne w diganostyce (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIJ3309_3S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. BOGUMIŁA SKOTARCZAK		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna i rozumie zasady technik stosowanych do izolacji oraz metod wykrywania i analizy materiału genetycznego, a także ich odmian i modyfikacji.	K_W07
	2	EP2	Student zna i rozumie wpływ różnorodnych czynników na przebieg doświadczeń wykorzystujących metody molekularne stosowane w diagnostyce.	K_W07
	3	EP3	Student ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem metod molekularnych stosowanych w diagnostyce.	K_W07
	4	EP4	Student konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania wyników badań.	K_W02
umiejętności	1	EP5	Student posiada umiejętności planowania i przeprowadzania doświadczeń wykorzystujących metody molekularne w celu wykrywania obecności patogenów bakteryjnych przenoszonych przez stawonogi w różnorodnym materiale biologicznym.	K_U01 K_U04
	2	EP6	Student potrafi planować i przeprowadzać doświadczenia wykorzystujące metody molekularne do wykrywania polimorfizmu różnych genów w obrębie populacji ludzkich.	K_U01 K_U04
	3	EP7	Student potrafi zaproponować metody molekularne odpowiednie dla celu przeprowadzanego doświadczenia oraz samodzielnie je zaprojektować.	K_U01 K_U04
	4	EP8	Student potrafi wykonywać analizy molekularne, interpretować wyniki doświadczeń a także oceniać i analizować ich rezultat oraz poprawność wykonania.	K_U06
	5	EP12	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role a także dyskutować w celu rozwiązywania problemów.	K_U07 K_U10
	6	EP13	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy, potrafi także inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_U11

kompetencje społeczne	1	EP9	Student ma świadomość przydatności swojej wiedzy i umiejętności praktycznych które mogą być wykorzystane w przyszłej pracy.	K_K05 K_K06
	2	EP10	Student wykazuje odpowiedzialność za wiarygodność wyników przeprowadzanych badań które mogą mieć istotne znaczenie (np. w diagnostyce medycznej).	K_K01
	3	EP11	Student jest gotów do wyznaczenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody molekularne w diganostyce				
Forma zajęć: wykład				
1. Polimorfizm genetyczny i jego znaczenie w identyfikacji organizmów, metody wykrywania markerów genetycznych, ogólna charakterystyka metod genetyki molekularnej stosowanych w diagnostyce			1	5
2. Hybrydyzacja. Enzymy restrykcyjne. Techniki klonowania DNA, zastosowanie łańcuchowej reakcji polimerazy DNA (PCR) i jej odmian w diagnostyce			1	6
3. CRISPR. Sekwencjonowanie DNA, analizy genowe i genomowe			1	3
4. Epidemiologia i diagnostyka zakażeń człowieka i zwierząt - w zakażeniach bakteryjnych, wirusowych i pierwotniaczych			1	4
5. Diagnostyka chorób nowotworowych			1	2
Forma zajęć: laboratorium				
1. Zasady BHP obowiązujące w pracowni molekularnej.			1	2
2. Metody izolacji materiału genetycznego z różnych tkanek i organizmów.			1	15
3. Zasady reakcji PCR oraz wpływ warunków fizyko-chemicznych na jej przebieg.			1	10
4. Wykrywanie polimorfizmu genu ACE u człowieka.			1	12
5. Identyfikacja mutacji typu SNP u człowieka techniką PCR RFLP.			1	15
6. Analizy sekwencji DNA.			1	6
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna, wykonywanie doświadczeń, praca w grupach			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4
	KOLOKWIMUM			EP1,EP2,EP3,EP4,EP7,EP8
	SPRAWDZIAN			EP1,EP10,EP11,EP13,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP1,EP10,EP11,EP12,EP13,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych, na którą składają się: obecność na zajęciach, aktywność studenta na zajęciach, zaliczenie sprawdzianu z części praktycznej, zaliczenie kolokwium. Pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych dopuszcza studenta do egzaminu. Pozytywna ocena z egzaminu.			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
	Ocena z przedmiotu jest średnią ocen z wykładów i laboratoriów w stosunku 2:1			
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	1	metody molekularne w diganostyce		Ważona

1	metody molekularne w diganostyce [wykład]	egzamin		0,66
1	metody molekularne w diganostyce [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	200
Liczba punktów ECTS	8

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: molekularne podstawy mechanizmów komórkowych (KIERUNKOWE)	Kod przedmiotu: US34AIJ3323_4S
---	--

Nazwa kierunku: biotechnologia
--

Forma studiów: II stopnia, stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
--	--	--------------

Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr hab. LIDIA SKUZA
-------------------------	---------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student definiuje podstawowe procesy molekularne zachodzące w komórce	K_W01 K_W03
	2	EP2	Student rozróżnia molekuly zaangażowane w procesy komórkowe	K_W02 K_W04
	3	EP6	Student rozumie i opisuje teoretyczne podstawy mechanizmów komórkowych	K_W03
umiejętności	1	EP4	Student formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych doświadczeń	K_U06
	2	EP7	Student pracuje w zespole wykonując analizy podstawowych procesów komórkowych	K_U10

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
-------------------	---------	---------------

Przedmiot: molekularne podstawy mechanizmów komórkowych

Forma zajęć: wykład

1. Budowa i rola błon biologicznych	1	5
2. Molekularne mechanizmy transportu w komórce: transport przez błony - transport bierny i aktywny, transport pęcherzykowy, transport białek	1	6
3. Molekularne mechanizmy transportu w komórce : budowa otoczki jądrowej i transport jądrowy	1	6
4. Molekularne mechanizmy przekazywania sygnału w komórce : klasy receptorów komórkowych, receptory błonowe, receptory wewnątrzkomórkowe	1	6
5. Macierz zewnątrzkomórkowa	1	2
6. Połączenia komórkowe i adhezja	1	2
7. Molekularne mechanizmy apoptozy	1	2

Forma zajęć: laboratorium

1. Metody stosowane w badaniach komórek (badanie za pomocą indykatorów fluorescencyjnych).	1	2
2. Techniki frakcjonowania struktur subkomórkowych (ultrawierowanie, chromatografia, SDS-PAGE).	1	2
3. Kompartmentacja komórek. Porównanie metod dezintegracji komórek.	1	2
4. Metody badania błon biologicznych. Wpływ różnych czynników na przepuszczalność błon.	1	3
5. Metody badania transportu w komórce: analiza transportu białek niskocząsteczkowych przez błonę komórkową.	1	6
6. Metody badania sygnalizacji komórkowej. Oznaczanie stężenia jonów wapnia w komórkach.	1	6
7. Badanie obecności reaktywnych form tlenu w komórce.	1	4

8. Molekularne mechanizmy apoptozy i nekrozy. Badanie żywotności komórek metodą błękitu trypanu.		1	5		
Metody uczenia się	Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, praca samodzielna i w grupach), Metody podające (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna)				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP4,EP6			
	KOLOKWIUM	EP6			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP4,EP7			
Forma i warunki zaliczenia	zaliczenie wykładów: egzamin pisemny - dłuższa wypowiedź pisemna, obejmuje wiedzę z wykładów oraz zalecanej literatury				
	zaliczenie ćwiczeń: na podstawie kolokwiów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny końcowej z ćwiczeń i oceny z egzaminu pisemnego w stosunku 1:1				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych		Arytmetyczna	
	1	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych [wykład]	egzamin		
	1	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		150			
Liczba punktów ECTS		6			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: mutacje i mutageneza (KIERUNKOWE)	Kod przedmiotu: US34AIIJ3323_5S
---	---

Nazwa kierunku: biotechnologia
--

Forma studiów: II stopnia, stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
--	--	--------------

Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr MAGDALENA ACHREM
-------------------------	---------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student wyjaśnia podstawowe mechanizmy mutagenezy	K_W01 K_W02 K_W03
	2	EP2	Student charakteryzuje poszczególne typy mutacji oraz rozróżnia i opisuje rodzaje naprawy uszkodzeń DNA	K_W01 K_W03
	3	EP3	Student zna metody wykorzystywane do wykrywania i analizy mutacji	K_W03 K_W04
umiejętności	1	EP4	Student projektuje doświadczenie mutagenezy i przewiduje skutek wprowadzonej mutacji	K_U01 K_U04 K_U06
kompetencje społeczne	1	EP5	Student dyskutuje etyczne aspekty mutagenezy	K_K01 K_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: mutacje i mutageneza		
Forma zajęć: wykład		
1. Mutacje - definicja, klasyfikacja, przyczyny powstawania	1	1
2. Struktura chromatyny a naprawa DNA.	1	1
3. Odpowiedź komórki eukariotycznej na uszkodzenia DNA.	1	2
4. Mutacje punktowe: molekularne podstawy i ich skutki.	1	2
5. Strukturalne i liczbowe mutacje chromosomowe	1	3
6. Znaczenie mutacji chromosomowych w ewolucji, badaniach i w praktyce.	1	2
7. Kancerogeneza	1	1
8. Mutacje indukowane i ich znaczenie ekonomiczne.	1	1
9. Mutacje dynamiczne i założycielskie.	1	1
10. Mutacje mtDNA.	1	1
Forma zajęć: laboratorium		
1. Pojęcie mutacji i charakterystyka poszczególnych typów mutacji.	1	2
2. Rodzaje i wpływ czynników mutagennych na genom.	1	2
3. Ocena genotoksyczności	1	2

4. Analiza mutacji metodami cytogenetycznymi. Częstość pojawiania się aberracji chromosomowych		1	4		
5. Metody biologii molekularnej - metody przesiewowe i metody badania znanych mutacji.		1	4		
6. Mechanizmy naprawy DNA.		1	6		
7. Hodowla mutacyjna roślin.		1	2		
8. Mutageneza insercyjna roślin.		1	2		
9. Mutageneza ukierunkowana in vitro i in vivo.		1	4		
10. Wirusy jako mutageny biologiczne.		1	2		
Metody uczenia się	Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody podające (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń)				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3,EP5		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)		EP4		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie z oceną (ZO) Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. Obecność na zajęciach laboratoryjnych i zaliczenie sprawdzianów z treści przedstawionych na zajęciach laboratoryjnych 2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych 3. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i z zaliczenia wykładów				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	mutacje i mutageneza		Arytmetyczna	
	1	mutacje i mutageneza [wykład]	zaliczenie z oceną		
	1	mutacje i mutageneza [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru II [moduł]				
Nazwa przedmiotu: niehormonalna regulacja rozwoju roślin (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_25S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. JAN KĘPCZYŃSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student klasyfikuje i charakteryzuje pozahormonalne czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin.	K_W03 K_W05
	2	EP2	Student zna mechanizm regulacji zjawisk i procesów fizjologicznych w roślinach z udziałem fitochromu i kryptochromu.	K_W03 K_W05
	3	EP3	Student wyjaśnia regulacyjne funkcje wolnych rodników.	K_W03 K_W05
umiejętności	1	EP4	Student przeprowadza obserwacje i wykonuje proste pomiary biologiczne wykazujące wpływ czynników pozahormonalnych na wzrost i rozwój roślin.	K_U04
kompetencje społeczne	1	EP5	Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego.	K_K01
	2	EP6	Student troszczy się o zachowanie porządku na sali ćwiczeń i dokładne wykonanie zaplanowanych zadań.	K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: niehormonalna regulacja rozwoju roślin				
Forma zajęć: wykład				
1. Regulacja procesów fizjologicznych przez światło, temperaturę oraz pole grawitacyjne. Karrikininy - regulacja wzrostu, rozwoju roślin, mechanizm działania.			3	6
2. Klasyfikacja i charakterystyka wolnych rodników oraz ich funkcja w procesach fizjologicznych roślin.			3	6
3. Allelopatia.			3	3
Forma zajęć: laboratorium				
1. Wpływ czynników środowiskowych na wzrost i rozwój roślin.			3	13
2. Wpływ tlenu azotu na przebieg wybranych procesów fizjologicznych u roślin.			3	13
3. Oznaczanie aktywności enzymów związanych ze stresem oksydacyjnym w tkankach roślinnych.			3	13
Metody uczenia się	Wykłady- prezentacje multimedialne. Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP5
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP4,EP6	
Forma i warunki zaliczenia	ZO Aktywność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i sprawozdań z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych doświadczeń. Znajomość treści wykładów i laboratoriów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z zaliczenia w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie mają zasady przyjęte w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczecińskiego art. 38 i 44.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	niehormonalna regulacja rozwoju roślin		Ważona	
	3	niehormonalna regulacja rozwoju roślin [wykład]	zaliczenie z oceną		0,66
	3	niehormonalna regulacja rozwoju roślin [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru III [moduł]				
Nazwa przedmiotu: nowe metody identyfikacji mikroorganizmów (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2614_26S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
Koordynator przedmiotu:	dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Zna i rozumie terminologię metagenomiczną.	K_W01 K_W02 K_W05
	2	EP2	Zna i rozumie metody identyfikacji mikroorganizmów w różnych biocenozach.	K_W01 K_W03
	3	EP3	Student zna zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym i genetycznym.	K_W10
umiejętności	1	EP4	Potrafi stosować techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej w celu konstrukcji metagenomowej biblioteki.	K_U01
	2	EP5	Student przeprowadza doświadczenia, samodzielnie interpretuje dane eksperymentalne, tworzy raport z realizacji doświadczenia oraz współdziała w grupie.	K_U04 K_U06
	3	EP6	Student analizuje piśmiennictwo z zakresu zagadnień omawianych na zajęciach oraz jest nastawiony na stałe uczenie się.	K_U08 K_U12
	4	EP7	Student pracuje samodzielnie oraz w zespole.	K_U10
kompetencje społeczne	1	EP8	Student zachowuje podstawowe gotowości do propagowania nowych idei i godnego reprezentowania zawodu biotechnologia.	K_K05 K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: nowe metody identyfikacji mikroorganizmów				
Forma zajęć: wykład				
1. Geneza metagenomiki jako nowej metody identyfikacji i analizy mikroorganizmów.			4	3
2. DNA metagenomowe-metody izolacji i techniki analizy.			4	3
3. Metagenomika porównawcza i funkcjonalna.			4	3
4. Genotypowanie mikroorganizmów.			4	3
5. Aplikacyjny aspekt metagenomiki, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania metagenomiki w badaniu symbiozy mikroorganizmów z gospodarzem.			4	3
Forma zajęć: laboratorium				
1. Izolacja DNA mikrobiomu człowieka z różnych prób biologicznych			4	5
2. Przeprowadzenie reakcji PCR z wykorzystaniem specyficznych starterów pod kątem identyfikacji mikrobiomu.			4	5

3. Elektroforeza produktów PCR oraz analiza i interpretacja wyników.		4	5		
Metody uczenia się	Wykład połączony z zadawaniem pytań i dyskusja, wykład w power point udostępniony studentom, zajęcia laboratoryjne wykonywane samodzielnie przez studentów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP4,EP6			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP5			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP3,EP5,EP7,EP8			
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie pozytywnego zaliczenia wszystkich ćwiczeń w formie sprawozdania i kolokwium końcowego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń . Ocena końcowa wyliczana jest z oceny uzyskanej z zaliczenia ćwiczeń oraz oceny z egzaminu w proporcji 1/3 oceny z ćwiczeń i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów		Ważona	
	4	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów [wykład]	zaliczenie z oceną		0,66
	4	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: pracownia dyplomowa (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_21S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1, 2	Semestr: 2, 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski, semestr: 3 - język polski, semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA KĘPCZYŃSKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student posiada wiedzę w zakresie specjalistycznych technik i metod badawczych związanych z realizacją pracy magisterskiej	K_W07
	2	EP2	Student ma wiedzę w zakresie zasad planowania i wykonania badań związanych z realizacją pracy magisterskiej.	K_W07
	3	EP3	Student definiuje narzędzia statystyczne i informatyczne niezbędne do analizy wyników prowadzonych badań z zakresu tematyki pracy magisterskiej	K_W02 K_W06
	4	EP4	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologicznym	K_W10
umiejętności	1	EP5	Student potrafi posługiwać się specjalistyczną aparaturą laboratoryjną wykorzystywaną w badaniach	K_U01 K_U06
	2	EP6	Student planuje pod kierunkiem opiekuna naukowego zadania badawcze związane z realizacją pracy magisterskiej.	K_U04
	3	EP7	Student samodzielnie wykonuje zaplanowane doświadczenia, opracowuje otrzymane wyniki, dyskutuje je i wyciąga wnioski	K_U06
	4	EP8	Student wykonuje analizy statystyczne posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami informatycznymi i statystycznymi	K_U05
	5	EP11	Student pracuje samodzielnie i stosuje się do ustaleń prowadzącego	K_U04
kompetencje społeczne	1	EP9	Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiejętności	K_K01
	2	EP10	Student ma świadomość zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych	K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: pracownia dyplomowa				
Forma zajęć: pracownia dyplomowa				
1. Wykonanie doświadczeń związanych z realizacją pracy magisterskiej.			2	25

2. Omówienie wyników.	2	10			
3. Dyskusja wyników i wyciąganie wniosków.	2	10			
4. Wykonanie doświadczeń związanych z realizacją pracy magisterskiej.	3	25			
5. Omówienie wyników	3	10			
6. Dyskusja wyników i wyciąganie wniosków	3	10			
7. Wykonanie doświadczeń związanych z realizacją pracy magisterskiej.	4	20			
8. Omówienie wyników	4	10			
9. Dyskusja wyników i wyciąganie wniosków.	4	5			
Metody uczenia się	praktyczne zajęcia w laboratorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	PROJEKT	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP1,EP10,EP11,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9			
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie obecności studenta na zajęciach i realizacji zaplanowanych doświadczeń.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu jest oceną z pracowni.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	pracownia dyplomowa		Ważona	
	2	pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa]	zaliczenie z oceną		1,00
	3	pracownia dyplomowa		Ważona	
	3	pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa]	zaliczenie z oceną		1,00
	4	pracownia dyplomowa		Ważona	
	4	pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		825			
Liczba punktów ECTS		33			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: roślinne substancje czynne w farmakologii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2456_22S		
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:		
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski		
Koordynator przedmiotu:		dr hab. BEATA BOSIACKA				
EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
wiedza	1	EP1	Student zna i rozumie biogenezę pierwotnych i wtórnych produktów przemiany materii roślin	K_W01 K_W03		
	2	EP2	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu biochemii, umożliwiającą mu zrozumienie udziału związków chemicznych w metabolizmie organizmów	K_W03		
umiejętności	1	EP3	Student biegle wykorzystuje literaturę naukową z zakresu farmakognozji	K_U02 K_U03		
	2	EP4	Student wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji	K_U03		
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów do krytycznej oceny na temat wpływu leków roślinnych na organizm ludzki	K_K01 K_K02		
	2	EP6	Student identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z zastosowaniem surowców roślinnych zawierających substancje biologicznie czynne	K_K03 K_K06		
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: roślinne substancje czynne w farmakologii						
Forma zajęć: wykład						
1. Historia, zakres i związki farmakognozji z innymi dziedzinami nauki				3	2	
2. Rodzaje surowców farmakognostycznych oraz metody ich pozyskiwania, przygotowania i badanie				3	2	
3. Przegląd grup roślinnych substancji biologicznie czynnych oraz zawierających je surowców roślinnych: biogeneza substancji, charakterystyka roślin leczniczych i pozyskiwanych z nich surowców wraz z opisem składu chemicznego i właściwości leczniczych.				3	26	
Metody uczenia się		prezentacja multimedialna				
Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
		KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6

Forma i warunki zaliczenia	zaliczenie pisemne kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z kolokwium obejmującego treści wykładów oraz aktywność na wykładach w stosunku 2:1				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	roślinne substancje czynne w farmakologii		Ważona	
	3	roślinne substancje czynne w farmakologii [wykład]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: rośliny transgeniczne (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_23S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. JAN KĘPCZYŃSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student wymienia i opisuje etapy transformacji roślin z wykorzystaniem metod wektorowych i bezwektorowych.	K_W07
	2	EP2	Student potrafi przedstawić przykłady i konsekwencje zastosowania roślin transgenicznych w różnych sektorach gospodarki człowieka oraz w badaniach naukowych.	K_W05 K_W08
umiejętności	1	EP3	Student projektuje konstrukt genowy i planuje doświadczenie związane z transformacją rośliny modelowej.	K_U04
	2	EP4	Student identyfikuje transformanty na podstawie ich cech fenotypowych (morfologicznych, fizjologicznych, biochemicznych, molekularnych).	K_U05
kompetencje społeczne	1	EP5	Student zachowuje otwartą postawę wobec nowych faktów naukowych z dziedziny badań nad organizmami genetycznie modyfikowanymi.	K_K05
	2	EP6	Student rozumie konieczność prowadzenia działań zmierzających do ograniczenia ryzyka wynikającego z niezamierzonego uwolnienia do środowiska roślin genetycznie modyfikowanych i wykazuje się odpowiedzialnością wyrażoną ścisłym przestrzeganiem procedur i przepisów w trakcie wykonywania doświadczeń.	K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: rośliny transgeniczne				
Forma zajęć: wykład				
1. Etapy hodowli roślin transgenicznych.			3	3
2. Metody wektorowe i bezwektorowe wykorzystywane w transformacji roślin.			3	4
3. Rośliny transgeniczne jako sposób oceny funkcji genów.			3	4
4. Zastosowanie roślin transgenicznych w gospodarce człowieka.			3	4
Forma zajęć: laboratorium				
1. Transformacja roślin z wykorzystaniem Agrobacterium sp.			3	6
2. Selekcja transformantów.			3	6
3. Analiza molekularna i biochemiczna roślin transgenicznych.			3	6
Metody uczenia się	Wykład - prezentacja multimedialna. Laboratorium - projektowanie i wykonywanie doświadczeń.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP5
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP2,EP5
	PREZENTACJA				EP1,EP2,EP5
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP3,EP4,EP5,EP6	
Forma i warunki zaliczenia	Wykłady - egzamin pisemny (forma dłuższej wypowiedzi pisemnej). Laboratoria - obecność i aktywność na zajęciach, sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń (zeszyt laboratoryjny) oraz esej lub prezentacja multimedialna dotycząca wybranego zagadnienia na temat roślin transgenicznych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu (wpis koordynatora przedmiotu) jest wyliczana na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z egzaminu w stosunku 1:1. Przy ustaleniu ocen zastosowanie mają zasady przyjęte w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczecińskiego art. 38 i 44.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	rośliny transgeniczne		Arytmetyczna	
	3	rośliny transgeniczne [wykład]	egzamin		
	3	rośliny transgeniczne [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: seminarium (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_20S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1, 2	Semestr: 2, 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski, semestr: 3 - język polski, semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA KĘPCZYŃSKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student definiuje pojęcia z zakresu tematyki badawczej związanej z realizowaną pracą magisterską	K_W01
	2	EP2	Student ma wiedzę z zakresu specjalistycznych technik i metod wykorzystywanych podczas realizacji pracy magisterskiej	K_W04 K_W07
	3	EP3	Student ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem zaawansowanych technik i narzędzi badawczych.	K_W07
	4	EP4	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	K_W11
	5	EP11	Student wie jak zaplanować projekt badawczy i jak pozyskać środki na jego realizację.	K_W09 K_W12 K_W13
umiejętności	1	EP5	Student potrafi planować przebieg doświadczeń w oparciu o zaawansowane techniki i narzędzia badawcze	K_U01 K_U04
	2	EP6	Student potrafi analizować i weryfikować uzyskane wyniki badań oraz prezentować je w języku specjalistycznym	K_U08 K_U09
	3	EP7	Student przedstawia uzyskane wyniki badań opracowane w oparciu o narzędzia statystyczne i informatyczne	K_U05
	4	EP8	Student czyta ze zrozumieniem specjalistyczne teksty naukowe w języku polskim i angielskim. Potrafi zgromadzić i uporządkować dane literaturowe związane z tematem pracy magisterskiej	K_U02 K_U08 K_U09
	5	EP10	Student potrafi pogłębiać stan posiadanej wiedzy i umiejętności poprzez dalsze kształcenie	K_U11 K_U12
	6	EP12	Student potrafi dyskutować na temat uzyskanych wyników badań eksperymentalnych.	K_U07
kompetencje społeczne	1	EP9	Student prezentuje postawę gotowości do samodzielnej pracy , przestrzegając ustaleń poczynionych przez prowadzącego	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: seminarium				
Forma zajęć: seminarium				
1. Prezentacja wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej.			2	10
2. Dyskusja wyników, formułowanie wniosków.			2	10
3. Przegląd literatury związanej z tematyką badawczą realizowanej pracy magisterskiej.			2	12

4. Omawianie postępów w pisaniu pracy magisterskiej.	3	8			
5. Przegląd literatury związanej z tematyką badawczą realizowanej pracy magisterskiej.	3	10			
6. Prezentacja wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej .	3	6			
7. Dyskusja wyników, formułowanie wniosków.	3	8			
8. Dyskusja wyników, formułowanie wniosków.	4	10			
9. Omawianie postępów w pisaniu pracy magisterskiej .	4	10			
10. Prezentacja wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej.	4	6			
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna, analiza literatury, dyskusja				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	PREZENTACJA	EP1,EP11,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8			
	PRACA DYPLOMOWA	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP1,EP10,EP12,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9			
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie obecności studenta na zajęciach, oceny przygotowanej przez studentów prezentacji multimedialnej oraz oceny postępów w pisaniu pracy magisterskiej.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu jest oceną z seminarium.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	seminarium		Ważona	
	2	seminarium [seminarium]	zaliczenie z oceną		1,00
	3	seminarium		Ważona	
	3	seminarium [seminarium]	zaliczenie z oceną		1,00
	4	seminarium		Ważona	
	4	seminarium [seminarium]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		500			
Liczba punktów ECTS		20			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: społeczne i prawne aspekty biotechnologii (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_19S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA KĘPCZYŃSKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Zna podstawowe normy prawne regulujące zagadnienia bioetyczne, biobezpieczeństwa i własności przemysłowej związane z biotechnologią	K_W11 K_W13
	2	EP2	Posiada wiedzę na temat fikcyjnych i realnych zagrożeń wynikających ze stosowania GMO	K_W08
	3	EP3	Orientuje się w aktualnej sytuacji polskiego sektora biotechnologii	K_W05 K_W09
	4	EP4	Definiuje problemy bioetyczne związane z rozwojem biotechnologii	K_W08
umiejętności	1	EP6	Wyszukuje i analizuje dokumenty patentowe z zakresu biotechnologii	K_U03
kompetencje społeczne	1	EP7	Ma nawyk kształcenia ustawicznego	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: społeczne i prawne aspekty biotechnologii				
Forma zajęć: wykład				
1. Odbiór społeczny poszczególnych dziedzin biotechnologii i opinia publiczna o produktach biotechnologicznych			2	4
2. Przepisy prawa polskiego i międzynarodowego regulujące zagadnienia bioetyczne związane z rozwojem współczesnej biotechnologii			2	8
3. Krajowe i międzynarodowe regulacje prawne dotyczące biobezpieczeństwa wytwarzania i stosowania produktów biotechnologicznych, w tym organizmów genetycznie modyfikowanych (GMM, GMO)			2	8
4. Polski sektor biotechnologiczny ? potencjał gospodarczy, bariery i perspektywy rozwoju w kontekście uwarunkowań politycznych i ekonomicznych			2	6
5. Biotechnologia w świetle przepisów prawa patentowego ? wynalazki i patenty biotechnologiczne			2	4
Metody uczenia się	Wykład konwersatoryjny, Prezentacja multimedialna, Analiza tekstów			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM			EP1,EP2,EP3,EP4
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP2,EP3,EP4,EP7
	PREZENTACJA			EP3,EP6

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę (ZO)				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Oceną końcową jest średnia z ocen za kolokwium i esej.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	społeczne i prawne aspekty biotechnologii		Ważona	
	2	społeczne i prawne aspekty biotechnologii [wykład]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: szkolenie BHP (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: US34AIJ2400_6S		
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:		
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski		
Koordynator przedmiotu:	mgr MARIUSZ SIKORA					
EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu		Odniesienie do efektów dla programu	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zajęć:						
Metody uczenia się						
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
Forma i warunki zaliczenia						
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu						
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	szkolenie BHP			Nieobliczana	
	1	szkolenie BHP [wykład]		zaliczenie		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.			5			
Liczba punktów ECTS			0			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: szkolenie biblioteczne (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: US34AIJ3056_7S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski	
Koordinator przedmiotu:	mgr MARTA SZTARK-ŻUREK				
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu		Odniesienie do efektów dla programu
TREŚCI PROGRAMOWE					
				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot:					
Forma zajęć:					
Metody uczenia się					
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
Forma i warunki zaliczenia					
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
Metoda obliczania oceny końcowej					
Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
1	szkolenie biblioteczne			Nieobliczana	
1	szkolenie biblioteczne [wykład]		zaliczenie		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.			1		
Liczba punktów ECTS			0		

S Y L A B U S

Moduł: Blok przedmiotów do wyboru II [moduł]				
Nazwa przedmiotu: wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_24S	
Nazwa kierunku: biotechnologia				
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. JAN KĘPCZYŃSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna klasyfikację i charakterystykę wolnych rodników.	K_W03 K_W05
	2	EP2	Student zna mechanizm regulacji zjawisk i procesów fizjologicznych w roślinach przez tlenek azotu.	K_W03 K_W05
	3	EP3	Student wyjaśnia znaczenie biologiczne reaktywnych form tlenu.	K_W03 K_W05
umiejętności	1	EP4	Student wykrywa obecność wolnych rodników w materiale roślinnym.	K_U04
	2	EP5	Student przeprowadza obserwacje i wykonuje proste pomiary biologiczne wykazujące wpływ wolnych rodników na fizjologię rośliny.	K_U04
kompetencje społeczne	1	EP6	Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego.	K_K01
	2	EP7	Student jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych osób pracujących w sali ćwiczeń.	K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin				
Forma zajęć: wykład				
1. Klasyfikacja i charakterystyka wolnych rodników. Reaktywne formy tlenu. Procesy kontrolowane przez reaktywne formy tlenu.			3	6
2. Źródła tlenu azotu. Biosynteza tlenu azotu. Udział tlenu azotu w regulacji procesów fizjologicznych.			3	6
3. Mechanizm działania tlenu azotu.			3	3
Forma zajęć: laboratorium				
1. Oznaczanie zawartości wolnych rodników w materiale roślinnym.			3	8
2. Wpływ tlenu azotu na wybrane stadia rozwoju rośliny.			3	8
3. Oznaczanie aktywności katalazy oraz zawartości wody utlenionej. Wpływ stresu na aktywność katalazy.			3	8
4. Określanie interakcji tlenu azotu z fitohormonami.			3	8
5. Analiza ekspresji genów markerowych stresu abiotycznego w roślinach.			3	7
Metody uczenia się	Wykłady- prezentacje multimedialne. Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP6
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP4,EP5,EP7
Forma i warunki zaliczenia	ZO Aktywność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i sprawozdań z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych doświadczeń. Znajomość treści wykładów i laboratoriów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z zaliczenia w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie mają zasady przyjęte w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczecińskiego art. 38 i 44.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin		Ważona	
	3	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin [laboratorium]	zaliczenie z oceną		0,34
	3	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin [wykład]	zaliczenie z oceną		0,66
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

Dla studiów stacjonarnych

Tabela do wyliczenia łącznej liczby punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS dla przedmiotu	Zajęcia dydaktyczne (w godzinach)		Inne, konsultacje, egzamin (w godzinach)	Liczba godzin w bezpośrednim kontakcie nauczyciela akademickiego ze studentem	Liczba punktów ECTS w bezpośrednim kontakcie nauczyciela akademickiego ze studentem
		Razem wszystkie formy zajęć	Webinarium, wideokonferencja			
OGÓLNOUCZELNIANE						
bioinformatyka	7	78		39	117	4.68
ekonomika produkcji	2	15		16	31	1.24
Język obcy [moduł]	2	30		8	38	1.52
język angielski	2	30		8	38	1.52
język niemiecki	2	30		4	34	1.36
społeczne i prawne aspekty biotechnologii	3	30		11	41	1.64
Ogółem: OGÓLNOUCZELNIANE	14	153		74	227	9,08
PODSTAWOWE						
biofizyka	3	20		12	32	1.28
Ogółem: PODSTAWOWE	3	20		12	32	1,28
KIERUNKOWE						
biotechnologia nasion	4	62		14	76	3.04
Blok przedmiotów do wyboru I A	12	179		37	216	8.64
embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji	4	45		13	58	2.32
genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów	4	60		17	77	3.08
hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych	4	74		7	81	3.24
Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]	12	179		33	212	8.48
cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych	4	74		6	80	3.2
induction of plant somatic embryogenesis	4	45		17	62	2.48
markery molekularne	4	60		10	70	2.8
Blok przedmiotów do wyboru II [moduł]	3	54		10	64	2.56
wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin	3	54		10	64	2.56
niehormonalna regulacja rozwoju roślin	3	54		8	62	2.48
Blok przedmiotów do wyboru III [moduł]	3	30		12	42	1.68
nowe metody identyfikacji mikroorganizmów	3	30		12	42	1.68
metody inżynierii genetycznej w metagenomice	3	30		12	42	1.68
mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych	3	30		12	42	1.68
metody molekularne w diganostyce	8	80		34	114	4.56

molekularne podstawy mechanizmów komórkowych	6	59		26	85	3.4
mutacje i mutageneza	4	45		17	62	2.48
pracownia dyplomowa	33	125		180	305	12.2
roślinne substancje czynne w farmakologii	3	30		15	45	1.8
rośliny transgeniczne	4	33		22	55	2.2
seminarium	20	90		120	210	8.4
Ogółem: KIERUNKOWE	103	996		469	1316	52,64
INNE DO ZALICZENIA						
szkolenie BHP	0	5		0	5	0.2
szkolenie biblioteczne	0	1		0	1	0.04
Ogółem: INNE DO ZALICZENIA	0	6		0	6	0,24

OGÓLNOUCZELNIANE	14	153		74	227	9,08
PODSTAWOWE	3	20		12	32	1,28
KIERUNKOWE	103	996		469	1316	52,64
INNE DO ZALICZENIA	0	6		0	6	0,24
Łącznie	120	1175		555	1581	63,24

Wykaz przedmiotów związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów

[US]-Biot-O-II-S-19/20Z

L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	biofizyka	3
2	bioinformatyka	7
3	biotechnologia nasion	4
4	Blok przedmiotów do wyboru I A (genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów, hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych, embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji)	12
5	Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł] (induction of plant somatic embryogenesis, cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych, markery molekularne)	12
6	Blok przedmiotów do wyboru II [moduł] (wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin, niehormonalna regulacja rozwoju roślin)	3
7	Blok przedmiotów do wyboru III [moduł] (nowe metody identyfikacji mikroorganizmów, metody inżynierii genetycznej w metagenomice)	3
8	Język obcy [moduł] (język niemiecki, język angielski)	2
9	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych	3
10	metody molekularne w diganostyce	8
11	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych	6
12	mutacje i mutageneza	4
13	pracownia dyplomowa	33
14	roślinne substancje czynne w farmakologii	3
15	rośliny transgeniczne	4
16	seminarium	20
Ogółem:		115
Wynik wyrażony w procentach:*		96%

* odniesienie do liczby punktów ECTS (I stopień 180; II stopień 120, jednolite studia magisterskie 300))