

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: biofizyka (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2829_2S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	20	ZO	3
Razem			20		3
Koordynator przedmiotu:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:					
Cele przedmiotu:		Studenci zapoznaj si ze skalami długo ci oraz energii zwi zanyymi z procesami funkcjonowania yj cych organizmów. Ponadto, studenci uzyskaj wiedz w zakresie oddziaływania promieniowania jonizuj cego z materi o ywion oraz zasad fizycznych, które reguluj procesy w komórkach.			
Wymagania wst pne:		znajomo podstaw fizyki, chemii i biologii na poziomie szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada pogł bion wiedz szczegółów z biofizyki, zna podstawowe prawa fizyki pozwalaj ce zrozumie i opisa mechanizmy i procesy zachodz ce w komórkach i w układzie nerwowym człowieka.	K_W01	
	2	EP2	ma znajomo aparatu matematycznego w zakresie niezbd nym dla ilo ciowego opisu i modelowania niektórych prostych zjawisk o znaczeniu w biofizyce	K_W03	
	3	EP3	potrafi wymieni i opisa wpływ czynników fizycznych na ywy organizm	K_W01	
umiej tno ci	1	EP4	student potrafi posługiwa si metodami biofizyki i je zastosowa w modelowaniu problemów o rednim poziomie zło ono ci	K_U01	
	2	EP5	potrafi interpretowa zjawiska zachodz ce w ustroju pod wpływem zewn trznych czynników fizycznych	K_U06	
	3	EP6	student potrafi zapozna si z fachow literatur naukow w ramach swojej specjalno ci	K_U03	
kompetencje społeczne	1	EP8	student jest gotów do zaplanowania danego do wiadczenia, okre lenia jego etapów i wykonania zadania	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biofizyka					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Skale długo ci i energii zjawisk pojawiaj cych si w komórkach; wi zania chemiczne istotne dla materii zyj cej				1	5
2. Oddziaływanie promieniowania jonizuj cego z materi yj c				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 kształcenia	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 W okresie nauczania hybrydowego lub wyłącznie nauczania zdalnego nastąpi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na przygotowanie eseju.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu Ocena końcowa jest oceną z kolokwium lub z przygotowanego eseju.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	biofizyka		Ważona	
	1	biofizyka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Franco Ferrari, Ewa Szuszkiewicz (2006): Astrobiologia - Poprzez pył kosmiczny do DNA, W, WNUS, Szczecin				
	Jaroszyk F. (2011): Biofizyka., PZWŁ,				
	Piławski A. (1983): Podstawy biofizyki, PZWŁ				
	Przestalski S. (2001): Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki?, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego				
Literatura uzupełniająca	Jóźwiak J. Z., Bartosz G. (2012): Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN				
	Miśkisz S. (1998): Wybrane zagadnienia z biofizyki, Wydawnictwo Volumed				
	Osiać Z. (2011): Zadania problemowe z biofizyki, Wydawnictwo Self Publishing				
	Iósarek G. (2011): Biofizyka molekularna z CD, PWN				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		20			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie się do zajęć		20			
Studiowanie literatury		8			
Udział w konsultacjach		10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		15			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: bioinformatyka (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ3321_1S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	laboratorium	78	E	7
Razem			78		7
Koordynator przedmiotu:		dr hab. BEATA WODECKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. MARIANNA SOROKA			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z mo liwo ci wykorzystania baz danych i metodami analizy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych. Nabycie umiej tno ci wykorzystania dost pnego oprogramowania w analizach bioinformatycznych.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw genetyki, biochemii i informatyki			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	rozumie zasad cisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania wyników bada	K_W02	
	2	EP2	posiada wiedz w zakresie informatyki pozwalaj c na opisywanie, interpretowanie oraz modelowanie przebiegu procesów biologicznych	K_W06	
	3	EP3	posiada znajomo specjalistycznych narz dzi stosowanych w bioinformatyce	K_W03	
umiej tno ci	1	EP4	wykazuje umiej tno krytycznej analizy i selekcji danych wykorzystywanych w analizach bioinformatycznych	K_U03	
	2	EP5	planuje i wykonuje zadania badawcze a tak e ocenia i analizuje ich rezultat oraz poprawno wykonania	K_U05	
	3	EP6	stosuje techniki i narz dzia bioinformatyczne do opisu zjawisk i analizy danych o charakterze specjalistycznym	K_U06	
	4	EP7	zbiera i interpretuje dane empiryczne oraz na tej podstawie formuluje odpowiednie wnioski	K_U06	
	5	EP8	wykazuje umiej tno formułowania uzasadnionych s dów na podstawie danych pochodz cych z ró nych ródeł	K_U03	
	6	EP9	rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie, potrafi inspirowa i organizowa proces uczenia si innych osób	K_U11	
	7	EP10	potrafi współdziała i pracowa w grupie, przyjmuj c w niej ró ne role	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP11	jest gotów wyznaczy priorytety słu ce realizacji okre lonego przez siebie lub innych zadania	K_K05	
	2	EP12	jest gotów do korzystania z czasopism naukowych i popularnonaukowych w celu poszerzania i pogł biania wiedzy bioinformatycznej	K_K02	
	3	EP13	jest gotów do pogł biania wiedzy bioinformatycznej w celu realizacji zło onego zadania badawczego	K_K01	

TRE CI PROGRAMOWE		Semestr	Liczba godzin		
Przedmiot: bioinformatyka					
Forma zaj : laboratorium					
1. PCR i projektowanie starterów		1	4		
2. DNA j drowy, mitochondrialny i DNA barcoding		1	4		
3. MEGA 7 - mo liwo ci 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 pierwszorz dowych sekwencji aminokwasowych		1	6		
9. Analiza białek ze wzgl du na struktur II- i III-rz dow		1	8		
10. Przewidywanie struktury trzeciorz dowej w oparciu o sekwencj aminokwasow		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. Wst p do programowania. Python dla biologów		1	6		
Metody kształcenia	prezentacja multimedialna, praca w grupach, rozwi zywanie zada , wykonywanie wicze praktycznych w formie samodzielnej analizy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych z u yciem metod zaprezentowanych przez prowadz cego wiczenia, konwersatorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusa		
	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 wicze , na któr składaj si : aktywno studenta na wiczeniach, opracowanie projektu, zaliczenie kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa jest ocen z egzaminu.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	bioinformatyka		Wa ona	
	1	bioinformatyka [laboratorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	D. Baxevanis, B. F. F. Oulette (2004): Bioinformatyka. Podr cznik do analizy genów i białek, PWN, Warszawa				
	P. G. Higgs, T. K. Attwood (2004): Bioinformatyka i ewolucja molekularna, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniaj ca	Gregory Petsko, Dagmar Ringe (2003): Protein Structure and Function, Wiley Blackwell				
	Jean-Michel Claverie and Cedric Notredame (2007): Bioinformatics for Dummies, Wiley Publishing, Inc				
	Shui Quing Ye Chapman & Hall/CRC (2008): Bioinformatics. A Practical Approach				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
					Liczba godzin

Zajęcia dydaktyczne	78
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4
Przygotowanie się do zajęć	15
Studiowanie literatury	20
Udział w konsultacjach	35
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	13
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	175
Liczba punktów ECTS	7

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Nazwa przedmiotu: biotechnologia nasion (KIERUNKOWE)					Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_10S	
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki			Specjalno :	
Status przedmiotu: obowi zkowy				J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin		Forma zaliczenia	ECTS
				w tym e-learning		
1	2	laboratorium	47	0	ZO	4
		wykład	15	0	E	
Razem			62			4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JAN K PCZY SKI				
Prowadz cy zaj cia:		mgr AGATA WÓJCIK , prof. dr hab. JAN K PCZY SKI				
Cele przedmiotu:		Zapoznanie z metodami poprawiania jako ci nasion oraz technologii produkcji sztucznych nasion jako alternatyw uzyskiwania materiału siewnego. Nabycie umiej tno ci zakładania i prowadzenia do wiadczce .				
Wymagania wst pne:		Botanika, systematyka ro lin, fizjologia ro lin.				
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu			Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student charakteryzuje metody polepszania jako ci nasion.			K_W03 K_W04 K_W07
	2	EP2	Student wyja nia procesy fizjologiczne warunkuj ce skuteczno metod poprawiania jako ci materiału siewnego.			K_W03 K_W04 K_W07
	3	EP3	Student wymienia i charakteryzuje etapy uzyskiwania sztucznych nasion.			K_W03 K_W04 K_W07
umiej tno ci	1	EP4	Student samodzielnie planuje wykonanie do wiadczenia przedsiewnego 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 jako ci materiału siewnego.			K_U04
	4	EP7	Student wykonuje otoczkowanie sztucznych nasion.			K_U04
kompetencje społeczne	1	EP8	Student ma wiadomo poziomu swojej wiedzy i umiej tno ci oraz akceptuje konieczno ci głęgo doksztalcania si zawodowego.			K_K05
	2	EP9	Student jest gotów do podj cia odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo swoje i innych osób pracuj cych w sali wicze .			K_K03
TRE CI PROGRAMOWE					Semestr	Liczba godzin
						w tym e-learning
Przedmiot: biotechnologia nasion						
Forma zaj : wykład						

1. Klasyfikacja nasion. Typy spoczynku.	2	2			
2. Sposoby przerywania spoczynku. Mechanizm regulacji ust powania spoczynku.	2	3			
3. Wigor nasion (markery jako ci nasion).	2	3			
4. Technologie polepszania jako ci nasion. Osmotyczne kondycjonowanie nasion. Matrykondycjonowanie nasion.	2	6			
5. Produkcja sztucznych nasion.	2	1			
Forma zaj : laboratorium					
1. Ocena wigoru nasion (wska niki fizjologiczne i biochemiczne).	2	15			
2. Wykorzystanie biotechnologicznych metod przedsewnego pobudzania nasion i ocena ich przydatno ci.	2	20			
3. Otoczkowanie zarodków.	2	12			
Metody ksztalcenia	Wykłady- prezentacje multimedialne. Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie do wiadcze laboratoryjnych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	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 tre ci wykładów. Aktywno na zaj ciach, zaliczenie kolokwium i sprawozda z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych do wiadcze . W okresie nauczania hybrydowego lub wył cznie nauczania zdalnego nast pi zmiana warunków zaliczania przedmiotu na nast puj ce wymogi: wykłady - egzamin pisemny z wiedzy uzyskanej na wykładach przeprowadzony zdalnie poprzez MS Teams, laboratoria - ustalenie oceny ko cowej na podstawie ocen cz stkowych uzyskanych ze sprawdzianów przeprowadzonych zdalnie, sprawozda , aktywno ci na zaj ciach.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z egzaminu w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie maj zasady przyj te w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczeci skiego art. 38 i 44.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	biotechnologia nasion		Wa ona	
	2	biotechnologia nasion [wykład]	egzamin		0,66
	2	biotechnologia nasion [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	Baskin C.C., Baskin J.M. (2014): Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination, Academic Press				
	Bewley J.D., Black M. (2013): Seeds. Physiology of development and germination. 3rd Edition, Plenum Press., New York				
Literatura uzupełniaj ca	Duczmal K. (2000): Nasiennictwo. Tom I , PWRiL , Pozna				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
	W tym e-learning				
Zaj cia dydaktyczne	62				0
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4				
Przygotowanie si do zaj	8				
Studiowanie literatury	5				
Udział w konsultacjach	10				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	5				

Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	6	
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100	
Liczba punktów ECTS	4	

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]					
Nazwa przedmiotu: cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania zwi zków przeciwnowotworowych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2447_16S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	laboratorium	45	ZO	4
		wykład	29	ZO	
Razem			74		4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK dr AGNIESZKA MARUSZEWSKA			
Cele przedmiotu:		Poznanie molekularnych przyczyn rozwoju chorób nowotworowych. Zrozumienie zasad racjonalnego projektowania zwi zków przeciwnowotworowych Poznanie zasad budowy i funkcjonowania cytometru przepływowego. Poznanie technik znakowania elementów komórkowych stosowanych w cytometrycznych badaniach mechanizmów działania zwi zków przeciwnowotworowych. Poznanie metod detekcji sygnałów znakowanych komórek nowotworowych. Nabywanie umiejętności analizy danych uzyskanych technik cytometrii przepływowej.			
Wymagania wstępne:		Biologia komórki, Biofizyka, Podstawy cytofizjologii i cytobiochemii, Technologia informatyczna.			
EFEKTY UCZENIA SI					
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 zasady 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	
TRE CI 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 przyręczne, badania z komórkami utrwalonymi.				2	15		
3. Podstawowe zasady pracy z cytometrem przepływowym ? uruchomienie, ustawienia parametrów pracy, zbieranie danych, płukanie komórek.				2	15		
4. Analiza danych cytometrycznych ? tworzenie regionów, bramek i markerów, histogramy, statystyki kwadrantów i histogramów.				2	14		
Metody kształcenia	prezentacja multimedialna (wykłady), praca w grupach (ćwiczenia), wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia)						
Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu	
	KOŁOKWIUM					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 pozytywne : 1) Kolokwium pisemnego obejmującego wiedzę z wykładów. 2) Zaliczenie na ocenę pozytywne 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 obliczenia oceny	Waga do redniej
	2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych				Waga	
	2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych [wykład]			zaliczenie z ocen		0,66
	2	cytometria przepływowa w badaniach mechanizmów działania związków przeciwnowotworowych [laboratorium]			zaliczenie z ocen		0,34

Literatura podstawowa	Kordek R., Jassem J., Krzakowski M., Jeziorski A., Kornafel J., Pawl ga J. (2007): "Onkologia. Podr cznik dla studentów i lekarzy", Via Medica, Gda sk
	Pituch-Noworolska A., Skierski J. (2008): „Metody cytometryczne” Post. Biol. Kom. 35, supl. 24
	S dek Ł., Sonsala A. Szczepa ski T., Mazur B. (2010): "Techniczne aspekty cytometrii przepływowej" Diagnostyka Laboratoryjna, 46(4):415-420
	Skierski J. (2005): „Cytometria przepływowa”. W: Jó wiak Z., Bartosz G. (red.) „Biofizyka. Wybrane zagadnienia z wiczeniami”, PWN, Warszawa
	Skotny A., Puci ska J. (2013): "Współczesna cytometria przepływowa" Acta Bio-Optica et Informatica Medica, 19(1):3-11
	Srebro Z., Lach H. (2000): "Genetyczne, epigenetyczne i bioenergetyczne mechanizmy starzenia si i nowotworów", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiello skiego, Kraków
Literatura uzupełniają ca	BD Biosciences, San Jose, CA. (2009): "Cytometria przepływowa BD" Post. Biochem. 55, 475-460
	Maecker H., Trotter J. (2009): "Wybór odczynników do wielokolorowej cytometrii przepływowej" Post. Biochem. 55, 461-467

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne	74
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie si do zaj	6
Studiowanie literatury	4
Udział w konsultacjach	4
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	5
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	5
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: ekonomika produkcji (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: US34AIJ2714_18S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	wykład	15	E	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr ROMAN TYL ANOWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr ROMAN TYL ANOWSKI			
Cele przedmiotu:		Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia organizacji i zarz dzania w systemie produkcyjnym. Zwrócenie uwagi na wa no tego zagadnienia jako czynnika wzrostu produktywno ci przedsi biorstwa oraz jego konkurencyjno ci.			
Wymagania wst pne:		Zakres wiedzy: student zna podstawy zarz dzania w przedsi biorstwie, Zakres umiej tno ci: student potrafi rozwi zywa zadania dotycz ce zagadnie mikroekonomicznych.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawowe poj cia z organizacji i zarz dzania produkcj	K_W13	
	2	EP2	Student rozumie reguły organizacji i zarz dzania w działalno ci produkcyjnej	K_W12 K_W13	
umiej tno ci	1	EP3	Student potrafi okre li składowe procesu produkcyjnego i jego organizowanie	K_U05	
	2	EP4	Student potrafi przedstawi graficznie prosty i zło ony proces produkcyjny	K_U04	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów do pracy w grupie oraz działania i my lenia w sposób przedsi biorczy	K_K04	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: ekonomika produkcji					
Forma zaj : wykład					
1. Zarz dzanie jednostkami gospodarczymi. (Formy organizacyjno-prawne - rodzaje spółek, podstawowe zasady działania, organizacja wewn trzna jednostek)			2	3	
2. System produkcyjny i analiza otoczenia przedsi biorstwa			2	3	
3. Przedmiot i zakres zarz dzania produkcj			2	3	
4. Typologia procesów produkcyjnych i wytwórczych			2	2	
5. Rytmiczno i równomierno produkcji			2	2	
6. Cykl produkcyjny i jego organizacja			2	2	
Metody kształcenia		wykład z elementami konwersatoryjnymi, prezentacja multimedialna			
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
		EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie przedmiotu na podstawie egzaminu (pytania otwarte i/lub zadania), ocenianej ce osi gni cie efektów kształcenia w zakresie wiedzy i umiej tno ci.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Zaliczenie na ocen dostateczn wymaga uzyskania 60% mo liwych punktów. Ocena ko cowa jest ocen z egzaminu.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	ekonomika produkcji		Wa ona	
	2	ekonomika produkcji [wykład]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	Liwowski B., Kozłowski R. (2007): Podstawowe zagadnienia zarz dzenia produkcj , Wolters Kluwer business, Kraków				
	Paj k E. (2006): Zarz dzenie produkcj . Produkt, technologia, organizacja, PWN, Warszawa				
	Rogowski A. (2010): Podstawy organizacji i zarz dzenia produkcj w przedsi biorstwie, CeDeWu, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	Janasz W., Janasz K., Kozioł K., Szopik-Depczy ska K. (2010): Zarz dzenie strategiczne. Koncepcje, metody, strategie, Difin, Warszawa				
	Pasternak K. (2006): Zarys zarz dzenia produkcj , Difin, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj cia dydaktyczne	15				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4				
Przygotowanie si do zaj	0				
Studiowanie literatury	7				
Udział w konsultacjach	12				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	12				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I A						
Nazwa przedmiotu: embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji (KIERUNKOWE)					Kod przedmiotu: US34AIJ2611_14S	
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki			Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny				J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin		Forma zaliczenia	ECTS
				w tym e-learning		
1	2	laboratorium	30	0	ZO	4
		wykład	15	0	ZO	
Razem			45			4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA K PCZY SKA				
Prowadz cy zaj cia:		dr Anna Orłowska , prof. dr hab. EWA K PCZY SKA				
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest przybli enie studentowi zagadnie zwi zanych z procesem embriogenezy somatycznej ze szczególnym uwzgl dnieniem jego regulacji przez ró norodne czynniki. Podczas wicze student zapozna si z technikami pozwalaj cymi okre li zmiany ilo ci transkryptów specyficznych dla procesu embriogenezy somatycznej oraz nauczy si interpretowa otrzymane wyniki.				
Wymagania wst pne:		Embriologia Ro lin, Znajomo podstaw Fizjologii Ro lin, Biochemii, Genetyki, Biologii Molekularnej				
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu			Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student rozumie i zna procesy oraz mechanizmy odpowiedzialne za regulacj embriogenezy somatycznej			K_W01 K_W03
	2	EP2	Student zna zasad ilo ciowego oznaczania transkryptów przy u yciu technik PCR i qPCR.			K_W07
umiej tno ci	1	EP3	Student potrafi rozró ni poszczególne etapy embriogenezy somatycznej			K_U02
	2	EP4	Student potrafi dokona analizy wyników z zakresu zmian poziomu ekspresji genów.			K_U06
	3	EP5	Student potrafi zaplanowa i wykona do wiadczenie z zakresu ilo ciowej analizy ekspresji genów.			K_U01 K_U04
	4	EP6	Student potrafi przygotowa referat dotycz cy analiz ekspresyjnych w oparciu o literatur fachow .			K_U02 K_U03
	5	EP7	Student potrafi pracowa w grupie i dzieli si zadaniami			K_U10
kompetencje społeczne	1	EP8	Student jest gotów do wytypowania oraz nadania wagi najistotniejszym dla poprawno ci analiz etapom			K_K01 K_K02
TRE CI PROGRAMOWE					Semestr	Liczba godzin
						w tym e-learning
Przedmiot: embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji						
Forma zaj : wykład						

1. Embriogeneza somatyczna (SE) ro lin dwuli ciennych.		2	3		
2. Anatomiczna i ultrastukturalna inicjacja SE		2	2		
3. Charakterystyka linii komórek i ich kompetencja morfogenetyczna.		2	2		
4. Mechanizmy komórkowe umo liwiaj ce totipotencj		2	2		
5. Czynniki hormonalne i niehormonalne kontroluj ce 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 zaj : laboratorium					
1. Projektowanie do wiadczenia na potrzeby analiz molekularnych zwi zanych z indukcj SE		2	4		
2. Indukcja embriogenezy somatycznej		2	4		
3. Izolacja RNA oraz jego ocena jako ciowa i ilo ciowa		2	6		
4. Odwrotna transkrypcja i analiza pótilo ciowa wybranych transkryptów z wykorzystaniem metody PCR		2	14		
5. Omówienie wyników		2	2		
Metody kształcenia	" prezentacja multimedialna " praca w grupach " wykonywanie do wiadcze				
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusa	
	KOLOKWIUM			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5	
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP6	
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP7,EP8	
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocen Wykłady: " zaliczenie pisemne sprawdzaj ce wiedz zdobyt podczas wykładów(dłu sza wypowiedz pisemna) Laboratoria: " ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cz stkowych otrzymywanych w trakcie semestru za kolokwium, referat a tak e na podstawie aktywno ci studenta na zaj ciach				
	W okresie nauczania hybrydowego lub wył cznie nauczania zdalnego nast pi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na nast puj ce wymogi: Zaliczenie poprzez system MS Teams.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena ko cowa koordynatora przedmiotu stanowi 33% oceny z laboratoriów i 67% oceny z wykładów.					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji		Wa ona	
	2	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji [wykład]	zaliczenie z ocen		0,67
	2	embriogeneza somatyczna - mechanizm regulacji [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,33
Literatura podstawowa	Pereira A. (2011): Plant Reverse Genetics - methods and protocols, Rozdział 4, Humana Press				
	Edwin F. George (2007): Plant Propagation by Tissue Culture:Vol1 ,Rozdział 9, Springer				
	Malepszy S. (2009): "Biotechnologia Ro lin" (II wyd) , PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniaj ca	"Biotechnologia" - Journal of Biotechnology, Computational Biology and Bionanotechnology, Kwartalnik (wybrane numery)				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
		W tym e-learning			
Zaj cia dydaktyczne	45		0		

Udział w egzaminie/zaliczeniu	2	
Przygotowanie si do zaj	12	
Studiowanie literatury	10	
Udział w konsultacjach	11	
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10	
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	10	
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100	
Liczba punktów ECTS	4	

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
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 studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	laboratorium	30	ZO	4
		wykład	30	ZO	
Razem			60		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. MAGDALENA ACHREM			
Prowadz cy zaj cia:		dr in .EWA FILIP dr hab. MAGDALENA ACHREM			
Cele przedmiotu:		<p>Przedstawienie zagadnie zwi zanych analiz genomu</p> <p>Wykorzystanie specyficznych sekwencji nukleotydowych do celów poznawczych i praktycznych</p> <p>Zapoznanie studentów z najwa niejszymi zagadnieniami i terminologi epigenetyki. Wykłady maj ułatwi studentom szersze zrozumienie kluczowej roli epigenetyki w powstawaniu zaburze genomu i chorób ludzkich.</p> <p>Rozwijanie odpowiedzialno ci za prowadzone do wiadczenia przy zachowaniu ostro no ci podczas pracy w laboratorium</p>			
Wymagania wst pne:		biologia komórki, biologia molekularna, genetyka, biochemia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student obja nia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Posiada wiedz z zakresu z genomiki	K_W01 K_W03 K_W04	
	2	EP2	Student zna techniki pozwalaj ce pozna wla ciwo ci genomu z uwzgl dnieniem jego struktury i funkcji.	K_W02 K_W03 K_W07	
	3	EP4	Student wyja nia wpływ mechanizmów epigenetycznych na regulacj ekspresji genów	K_W03 K_W05	
umiej tno ci	1	EP3	Student przeprowadza analizy molekularne i analizuje jego wyniki	K_U01 K_U04 K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student ma zdolno do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontek cie.	K_K01 K_K02 K_K04	
	2	EP6	student wykazuje odpowiedzialno za prowadzone do wiadczenie	K_K01 K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów					
Forma zaj : wykład					

1. Epigenetyka-wprowadzenie. Mechanizmy epigenetyczne	2	2			
2. Chemiczne modyfikacje histonów rdzeniowych, warianty histonów, kompleksy remodeluj ce chromatyn .	2	4			
3. Metylacja cytozyny w DNA.	2	1			
4. Eu- i heterochromatyna. Przebudowa chromatyny zale na od ATP.	2	2			
5. Niekoduj ce RNA.	2	2			
6. Przykłady procesów o podło u epigenetycznym: wernalizacja, inaktywacja chromosomu X, imprinting genomowy.	2	2			
7. Epigenetyczny aspekt funkcjonowania organizmu. Przyszło i perspektywy bada 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 metod Western Blot.	2	2			
13. Proteomika funkcjonalna. Macierze białkowe i peptydowe.	2	2			
Forma zaj : 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. Jako ciowa i ilo ciowa analiza ekspresji wybranych genów za pomoc techniki RT-PCR.	2	5			
5. Techniki hybrydizacyjne.	2	5			
6. Metody analizy i identyfikacji frakcji i pojedynczych składników białkowych u zió .	2	5			
7. Identyfikacja białek zapasowych u wybranych gatunków zió metod elektroforezy jednokierunkowej w warunkach denaturuj cych SDS-PAGE.	2	5			
Metody kształcenia	Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody podaj ce (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne: planowanie i wykonywanie do wiadczce , praca w grupach)				
Metody weryfikacji efektów uczenia si	Nr efektu uczenia si z sylabusa				
	KOLOKWIUM				
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie z ocen (ZO) Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. Obecno na zaj ciach laboratoryjnych i zaliczenie kolokwiów z tre ci przedstawionych na zaj ciach laboratoryjnych 2. Pozytywna ocena zaliczenia tre ci wykładowych 3. Warunkiem przyst pienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie redniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i zaliczenia tre ci wykładów				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów		Arytmetyczna	
	2	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
	2	genomika i epigenetyczna regulacja ekspresji genów [wykład]	zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	Allison L.E. (2011): Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa
	Kraj A., Drabik A., Silberring J. (2014): Proteomika i metabolomika, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa
	Rogalska S.M., Achrem M., Wojciechowski A. (2010): Chromatyna. Molekularne mechanizmy epigenetyczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań
	Słomski R. (2011): Analiza dna. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań
Literatura uzupełniająca	Brown T.A. (2018): Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
	Skrzypczak W. (2011): Proteomika, Wydawnictwo Zapol w Szczecinie, Szczecin
	Spork P. (2011): Drugi kod. Epigenetyka, czyli jak możemy sterować własnymi genotypami, W.A.B., Warszawa

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	60
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	10
Studiowanie literatury	5
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	8
Łączny nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
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 studiów: ogólnoakademicki		Specjalność :	
Status przedmiotu: fakultatywny			Język przedmiotu: semestr: 2 - j. język polski		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	laboratorium	45	ZO	4
		wykład	29	ZO	
Razem			74		4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK			
Prowadzący zajęcia:		prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK dr AGNIESZKA MARUSZEWSKA			
Cele przedmiotu:		<p>Poznanie molekularnych przyczyn rozwoju chorób nowotworowych. Zrozumienie zasad racjonalnego projektowania leków przeciwnowotworowych. Poznanie zasad prowadzenia hodowli różnych typów komórek nowotworowych. Nabycie umiejętności badania aktywności potencjalnych leków przeciwnowotworowych z wykorzystaniem hodowli komórkowych in vitro.</p>			
Wymagania wstępne:		Biochemia, Biologia komórki, Biofizyka, Chemia ogólna i analityczna, Chemia organiczna, Podstawy cytofizjologii i cytobiochemii, Technologia informatyczna.			
EFEKTY UCZENIA SI					
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 umiejętności 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	

TRE CI 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 cytostaticznej 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 cytostaticznej 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 pasowania komórek.		2	14		
3. Badanie proliferacji komórek nowotworowych ? metoda komorowa, metoda MTT.		2	14		
4. Badanie aktywności cytostaticznej i cytotoksycznej wybranych związków przeciwnowotworowych w stosunku do komórek nowotworowych.		2	16		
Metody kształcenia	prezentacja multimedialna (wykłady), praca w grupach (ćwiczenia), wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia)				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP9		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3,EP9		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP5,EP6		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJ)		EP4,EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę pozytywne : 1) Kolokwium pisemnego obejmującego wiedzę z wykładów. 2) Zaliczenie na ocenę pozytywne 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 obliczenia oceny	Waga do średniej
	2	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych		Waga	
	2	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych [wykład]	zaliczenie z ocen		0,66
	2	hodowle komórek nowotworowych in vitro w badaniach aktywności związków przeciwnowotworowych [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	Chabner B., Lynch T., Longo D. (2003): "HARRISON - Onkologia", PZWL, Warszawa				
	Kayser O., Muller R.H. (2003): "Biotechnologia farmaceutyczna", PZWL, Warszawa				
	Srebro Z., Lach H. (2000): "Genetyczne, epigenetyczne i bioenergetyczne mechanizmy starzenia się i nowotworów", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków				
	Stokłosowa S. (red.) (2004): "Hodowla komórek i tkanek", PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Kłyszajko-Stefanowicz L. (2013): "Cytobiochemia. Biochemia niektórych struktur komórkowych", PWN, Warszawa				
	Kordek R., Jassem J., Krzakowski M., Jeziorski A., Kornafel J., Pawłoga J. (2007): "Onkologia. Podręcznik dla studentów i lekarzy", Via Medica, Gdańsk				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
					Liczba godzin

Zajęcia dydaktyczne	74
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	5
Studiowanie literatury	4
Udział w konsultacjach	5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	4
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	6
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]						
Nazwa przedmiotu: induction of plant somatic embryogenesis (KIERUNKOWE)					Kod przedmiotu: US34AIJ2611_15S	
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki			Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny				J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin		Forma zaliczenia	ECTS
				w tym e-learning		
1	2	laboratorium	30	0	ZO	4
		wykład	15	0	ZO	
Razem			45			4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA K PCZY SKA				
Prowadz cy zaj cia:		dr Anna Orłowska , prof. dr hab. EWA K PCZY SKA				
Cele przedmiotu:		The aim of the course is to introduce the student to the issues related to the process of somatic embryogenesis with particular emphasis on its induction. During classes, students learn about the techniques that allow to determine changes in the amount of transcripts specific for the induction of somatic embryogenesis and learn to interpret the results.				
Wymagania wst pne:		Plant Embryology, Basic knowledge of Plant Physiology, Biochemistry, Genetics, Molecular Biology				
EFEKTY UCZENIA SI						
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
umiej tno ci	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
TRE CI PROGRAMOWE					Semestr	Liczba godzin
						w tym e-learning
Przedmiot: induction of plant somatic embryogenesis						
Forma zaj : 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 zaj : 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 kształcenia	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	
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			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 In the period of hybrid or distance learning only, the credit conditions will change of the course for the following requirements: Completed through the MS Teams system.				
	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 redniej
	2	induction of plant somatic embryogenesis		Ważona	
	2	induction of plant somatic embryogenesis [wykład]	zaliczenie z ocen		0,66
	2	induction of plant somatic embryogenesis [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	George E.F. (2007): "Plant Propagation by Tissue Culture:Vol1" ,Chapter 9, Springer				
	Malepszy S. (2009): "Biotechnologia Roślin" (II wyd) , PWN, Warszawa				
	Pereira A. (2011): "Plant Reverse Genetics - methods and protocols", Chapter 4, Humana Press				
Literatura uzupełniająca	different authors : "Biotechnologia", Journal of Biotechnology, Computational Biology and Bionanotechnology				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
		W tym e-learning			
Zajęcia dydaktyczne	45		0		
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				

Przygotowanie si do zaj	13	
Studiowanie literatury	8	
Udział w konsultacjach	15	
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	5	
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	12	
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100	
Liczba punktów ECTS	4	

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Moduł: J zyk obcy [moduł]						
Nazwa przedmiotu: j zyk angielski (OGÓLNOUCZELNIANE)					Kod przedmiotu: US34AIIJ2643_9S	
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne			Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny				J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin		Forma zaliczenia	ECTS
				w tym e-learning		
1	2	lektorat	30	0	ZO	2
Razem			30			2
Koordynator przedmiotu:		mgr IWONA NIEDZIELSKA				
Prowadz cy zaj cia:		mgr KATARZYNA PLISOWSKA				
Cele przedmiotu:		Doskonalenia sprawno ci j zykowych i doprowadzenie studentów do poziomu B2+ poprzez doskonalenie sprawno ci j zykowych i poszerzenie wiedzy fachowej.				
Wymagania wst pne:		Wiadomo ci z zakresu gramatyki i słownictwa na poziomie B2 - według zalece Common European Framework.				
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu			Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Słownictwo dotycz ce wybranych zagadnie z dziedziny biologii, np. ro liny, zwierz ta, grzyby, bakterie, wirusy, gleba, systemy (oddechowy, kr enia, nerwowy itp.), ewolucja, ekologia, system odporno ciowy, choroby i inne.			K_W01
umiej tno ci	1	EP2	Czytanie: student rozumie szeroki zakres trudnych, dłu szych tekstów fachowych, dostrzegaj c tak e znaczenie ukryte, wyra one po rednio. W oparciu o własne notatki student streszcza informacje, wyniki bada , opinie i argumenty zawarte w tek cie naukowym, artykule zamieszczonym w wydawnictwie fachowym.			K_U09
	2	EP3	Mówienie: student porozumiewa si swobodnie i spontanicznie nadaj c interakcjom z rdzennym u ytkownikiem j zyka angielskiego charakter naturalny; uczestniczy czynnie w rozmowach na tematy fachowe, potrafi przedstawi swoje pogl dy i ich broni ; streszcza zdobyte informacje, wyniki bada i zasłyszane opinie oraz parafrazuje tekst oryginalny; korzysta ze zwrotów retorycznych; umie przeprowadzi prezentacj .			K_U08 K_U09
	3	EP4	Pisanie: student potrafi napisa szczególowy i klarowny tekst na temat swoich zainteresowa , sprawozdanie lub esej przedstawiaj c swój pogl d na konkretny temat lub wykazuj c wady i zalety okre lonych zjawisk i rozwi za ; potrafi napisa streszczenie artykułu dotycz cego ochrony rodowiska.			K_U08 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP5	Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiej tno ci			K_K01

TRE CI PROGRAMOWE		Semestr	Liczba godzin		
				w tym e-learning	
Przedmiot: j zyk angielski					
Forma zaj : lektorat					
1. Artykuł 1 - wyja nienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnie w nim zawartych, dyskusja, wiczenia utrwalaj ce słownictwo, materiał do odsłuchu.		2	5		
2. Artykuł 2 - wyja nienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnie w nim zawartych, dyskusja, wiczenia utrwalaj ce słownictwo, materiał do odsłuchu.		2	5		
3. Artykuł 3 - wyja nienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnie w nim zawartych, dyskusja, wiczenia utrwalaj ce słownictwo, materiał do odsłuchu.		2	5		
4. Artykuł 4 - wyja nienie kluczowego słownictwa i zwrotów, szczegółowe omówienie tekstu i zagadnie w nim zawartych, dyskusja, wiczenia utrwalaj ce słownictwo, materiał do odsłuchu.		2	5		
5. Prezentacje indywidualne studentów		2	8		
6. Zaliczenie w formie testu.		2	2		
Metody kształcenia	Czytanie, analiza i tłumaczenie tekstów wiczenia leksykalne Pisanie tekstów, streszcze , artykułów Słuchanie dialogów, tekstów i wiadomo ci Prezentacje samodzielnie przygotowanych zagadnie				
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusa	
	KOLOKWIUM			EP1,EP2,EP4	
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5	
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie pisemne w formie testu.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa jest ocen z zaliczenia wicze .				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	j zyk angielski		Wa ona	
	2	j zyk angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Artykuły z prasy fachowej, materiały do odsłuchu, samodzielnie opracowane przez wykładowc wiczenia leksykalne				
Literatura uzupełniają ca	wg wyboru lektora				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
		W tym e-learning			
Zaj cia dydaktyczne		30	0		
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie si do zaj		2			
Studiowanie literatury		4			
Udział w konsultacjach		6			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia		6			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Moduł: J zyk obcy [moduł]					
Nazwa przedmiotu: j zyk niemiecki (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2644_8S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	lektorat	30	ZO	2
Razem			30		2
Koordynator przedmiotu:	mgr DOROTA MATKOWSKA-KLATT				
Prowadz cy zaj cia:	mgr DOROTA MATKOWSKA-KLATT				
Cele przedmiotu:	Konsolidacja materiału na poziomie B2. Dodatkowe słownictwo profilowane z zakresu biologii, biotechnologii, mikrobiologii, ochrony rodowiska na poziomie B 2+.				
Wymagania wst pne:	Poziom kompetencji j zykowej definiowanej jako B2				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna struktury leksykalno-gramatyczne pozwalaj ce na poprawne pod wzgl dem fonetycznym, ortograficznym, morfosyntaktycznym i leksykalnym wypowiedanie si w formie pisemnej i ustnej w zakresie tematów bran owych	K_W01	
	2	EP2	Student rozumie szeroki zakres trudnych, bran owych tekstów, dostrzegaj c w nich znaczenie ukryte, wyra one po rednio. W oparciu o własne notatki student streszcza informacje, wyniki bada , opinie i argumenty zawarte w tek cie naukowym.	K_W04	
umiej tno ci	1	EP3	Potrafi wypowiada si w formie ustnej i pisemnej z uwzgl dnieniem j zyka specjalistycznego, umie przekazywa i uzasadnia własn opini .	K_U09	
	2	EP4	Student porozumiewa si swobodnie i spontanicznie nadaj c interakcjom z rdzennym u ytkownikiem j zyka niemieckiego charakter naturalny; uczestniczy czynnie w rozmowach na tematy fachowe, potrafi przedstawi swoje pogl dy i ich broni .	K_U08	
	3	EP6	Potrafi kierowa swoj nauk , ocenia swoje potrzeby i w zale no ci od nich budowa jej cele.	K_U11	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiej tno ci.	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: j zyk niemiecki					
Forma zaj : lektorat					
1. Frazeologia i terminologia j zyka specjalistycznego oraz problematyka dotycz ca dziedziny biotechnologii				2	20
2. Konsolidacja zagadnie gramatycznych na poziomie B2				2	10

Metody kształcenia	wykorzystanie metody kognitywnej, tłumaczeniowo-gramatycznej oraz aktywizacji w nauczaniu j. z. obcego tj. niemieckiego: -prezentacja multimedialna -analiza tekstów z dyskusj -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 redniej
	2	j. z. niemiecki		Ważona	
	2	j. z. niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Perlmann-Balme, S. Schwalb (2013): Sicher B2, Hueber, Augsburg Deutschland				
Literatura uzupełniająca	U. Koithan (2008): Aspekte, Langenscheidt, Berlin				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	30				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	4				
Studiowanie literatury	4				
Udział w konsultacjach	2				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	4				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	4				
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru I B [moduł]					
Nazwa przedmiotu: markery molekularne (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIJ3323_17S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	laboratorium	30	ZO	4
		wykład	30	ZO	
Razem			60		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. LIDIA SKUZA			
Prowadz cy zaj cia:		dr in .EWA FILIP dr hab. LIDIA SKUZA			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy z zakresu definicji i podziału markerów molekularnych, ich charakterystyki oraz nabycie umiej tno ci praktycznych postugiwania si odpowiednimi systemami markerowymi w genetyce i hodowli ro lin i zwierz t			
Wymagania wst pne:		Wiedza z zakresu: chemii organicznej, biologii komórki, biologii molekularnej, biochemii			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student wymienia i charakteryzuje najcz ciej stosowane systemy markerowe	K_W01 K_W03	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi wla ciwie zastosowa odpowiednie systemy markerowe w praktyce	K_U01	
	2	EP3	Student wyci ga wnioski z przeprowadzonych analiz molekularnych	K_U06	
	3	EP6	Student portafi pracowa w zespole.	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student wykazuje odpowiedzialno za prowadzone do wiadczenie	K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: markery molekularne					
Forma zaj : 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 zwi zane z niekoduj cym 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 zaj : laboratorium					
1. Zastosowania markerów arbitralnych i niearbitralnych (techniki RAPD, ISSR, SSR, RFLP)	2	8			
2. Wykorzystanie markerów AFLP jako techniki genotypowania u ro lin.	2	5			
3. Porównanie wzorów metylacji na poziomie genomowym za pomoc systemu SD-AFLP/MSAP	2	5			
4. Metody izolacji białek z materiału ro linnego	2	5			
5. Analiza elektroforetyczna białek 1DE. Analiza bioinformatyczna białek	2	7			
Metody kształcenia	Metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne: wykonywanie do wiadczce , praca samodzielna i w grupach), Metody podaj ce (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna)				
Metody weryfikacji efektów uczenia si		Nr efektu uczenia si z sylabusu			
	KOLOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP5			
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)	EP1,EP2,EP3,EP5,EP6			
Forma i warunki zaliczenia	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. Uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium, które jest kryterium przyst pienia do egzaminu pisemnego 2. Pozytywna ocena zaliczenia tre ci wykładowych w czasie kolokwium pisemnego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny ko cowej z wicze i oceny z kolokwium obejmuj cego tre ci wykładów w stosunku 1:1				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	markery molekularne		Arytmetyczna	
	2	markery molekularne [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
	2	markery molekularne [wykład]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Avisé J.C. (2008): Markery molekularne. Historia naturalna i ewolucja, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa				
	Kraj A., Drabik A., Silberring J. (2014): Proteomika i metabolomika, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa				
	Primorse S.B. (1999): Zasady analizy genomu. Przewodnik do mapowania i sekwencjonowania DNA ró nych organizmów, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa				
	Skuza L., Słominska-Walkowiak R., Filip E., Achrem M., Kalinka A. (2008): Wybrane metody biologii i cytogenetyki molekularnej, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin				
	Słomski R. (2008): Analiza DNA teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań				
Literatura uzupełniają ca	Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. (1999): Modern Genetic Analysis, W. H. Freeman & Co., New York				
	Lodish H., Baltimore D., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Darnell J. (2000): Molecular cell biology, Scientific American Books, New York				
	Skrzypczak (2011): Proteomika, Wydawnictwo Zapol , Szczecin				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj cia dydaktyczne	60				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie si do zaj	10				
Studiowanie literatury	10				

Udział w konsultacjach	8
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	10
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2614_11S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalność :	
Status przedmiotu: obowiązkowy			Język przedmiotu: semestr: 2 - j. język polski		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	laboratorium	15	ZO	3
		wykład	15	E	
Razem			30		3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. inż. BEATA TOKARZ-DEPTUŁA			
Prowadzący zajęcia:		dr hab. inż. BEATA TOKARZ-DEPTUŁA			
Cele przedmiotu:		Szczegółowa charakterystyka wybranych zakażeń i chorób przez nie wywołanych oraz mechanizm ich patogennego działania dla ludzi i zwierząt. Diagnostyka tych schorzeń z uwzględnieniem nowoczesnych metod.			
Wymagania wstępne:		Podstawy znajomości budowy komórki bakteryjnej i jej funkcji (z kursu Mikrobiologia z wirusologii). Zdolności manualne w zakresie praktyki mikrobiologicznej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
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 metod 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 wiadomo zasadność 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 kształcenia	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			
	KOŁOKWIUM	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 obliczenia oceny	Waga do redniej
	2	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych		Waga	
	2	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych [wykład]	egzamin		0,66
	2	mechanizmy i diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	Bergey D. H., Harrison F. C., Breed R. S., Hammer B. W., Huntoon F. M. (2004): Bergey's Manual of Systematic Bacteriology (ed. 2), Wyd. Springer, Nowy Jork 2001-2009, Wyd. Springer, , Nowy Jork 2001-2009				
	Irving W., Boswell T., Ala'Aldeen D. (2008): Krótkie wykłady-mikrobiologia medyczna, PWN, Warszawa				
	Krawczyk B., Kur J. (2008): Diagnostyka molekularna w mikrobiologii, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Diagnostyka molekularna w mikrobiologii, Wyd. Politechniki Gdańskiej				
	Nicklin J., Graeme-Cook K., Paget T., Killington R. (2000): Krótkie wykłady -mikrobiologia, PWN, Warszawa (2000): Krótkie wykłady -mikrobiologia, PWN, Warszawa				
	Szewczyk E. M. (2013): Diagnostyka bakteriologiczna, PWN, Warszawa				
	Virella G (2000): Mikrobiologia i choroby zakaźne, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław				
	Zaremba M. I., Borowski J. (2018): Mikrobiologia lekarska, PZWL, Warszawa				
	Zaremba M. I., Borowski J. (1996): Podstawy mikrobiologii lekarskiej, PZWL, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Czasopisma : Postępy Mikrobiologii; Przegląd Epidemiologiczny; Postępy Nauk Medycznych; Mikologia Lekarska, Diagnostyka Laboratoryjna, Postępy Biologii Komórki, Roczniki PZH				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	30				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4				
Przygotowanie się do zajęć	10				

Studiowanie literatury	5
Udział w konsultacjach	8
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	18
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru III [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody in ynierii genetycznej w metagenomice (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2614_27S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	laboratorium	15	ZO	3
		wykład	15	ZO	
Razem			30		3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ dr ANNA WIERZBICKA-WO			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy z zakresu metagenomiki, technikami wykorzystywanymi do analizy metagenomu oraz omówienie praktycznego zastosowania metagenomiki.			
Wymagania wst pne:		Zdany egzamin z przedmiotu Inżynieria genetyczna, Mikrobiologia przemysłowa.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawowe poj cia zwi zane z zagadnieniami metagenomiki.	K_W01	
	2	EP2	Student zna metody wykorzystywane do izolacji DNA metagenomowego z próbek srodowiskowych.	K_W03 K_W07	
	3	EP3	Student zna techniki biologii molekularnej i in ynierii genetycznej wykorzystywane do analizy DNA metagenomowego.	K_W07	
	4	EP4	Student zna zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym i genetycznym.	K_W10	
umiej tno ci	1	EP5	Student potrafi wybra i zastosowa podstawowe techniki biologii molekularnej i in ynierii genetycznej oraz zdobyta wiedz w celu skonstruowania metagenomowej biblioteki DNA i jej analizy.	K_U01	
	2	EP6	Student przeprowadza doswiadczenia, analizuje uzyskane wyniki i wyci ga odpowiednie wnioski .	K_U04 K_U06	
	3	EP7	Student analizuje pi miennictwo z zakresu zagadnie omawianych na zaj ciach oraz jest nastawiony na stałe uczenie si .	K_U02 K_U03 K_U11	
	4	EP8	Student pracuje samodzielnie oraz w zespole.	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP9	Student wykazuje postaw gotowo ci do wdra ania nowych idei, godnego reprezentowania zawodu biotechnologa.	K_K05 K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody in ynierii genetycznej w metagenomice					
Forma zaj : 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 zaj : 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 kształcenia	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 redniej
	4	metody inżynierii genetycznej w metagenomice		Waga	
	4	metody inżynierii genetycznej w metagenomice [wykład]	zaliczenie z ocen		0,66
	4	metody inżynierii genetycznej w metagenomice [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	Bergey D.H., Harrison F.C., Breed R.S., Hammer B.W., Huntoon F.M. (2001): Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. (ed. 2) , Wyd. Springer , Nowy York 2001-2009				
	Kunicki-Goldfinger W. J. H. (2001): Życie bakterii (wydanie nowe), PWN, Warszawa				
	Kur J. (1994): Podstawy inżynierii genetycznej. Teoria, ćwiczenia i testy., Wyd. Politechniki Gdańskiej., Gdańsk				
	Libudzisz Z., Kowal K. (2007): Mikrobiologia techniczna. T1., PWN, Warszawa				
	Libudzisz Z., Kowal K., Zakowska Z. (2008): Mikrobiologia techniczna. T2., PWN, Warszawa				
	Salyers A.A., Witt D.D. (2001): Mikrobiologia. Różnorodność, chorobotwórczość i środowisko., PWN, Warszawa				
	Singleton P. (2000): Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie., PWN, Warszawa				
	Zalewska-Piatek B., Olszewski M., Piatek R., Milewski S., Kur J. (2009): Biologia molekularna. Ćwiczenia laboratoryjne., Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	30				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	19				

Studiowanie literatury	5
Udział w konsultacjach	10
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	5
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	4
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: metody molekularne w diganosyce (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ3309_3S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	laboratorium	60	ZO	8
		wykład	20	E	
Razem			80		8
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. BOGUMIŁA SKOTARCZAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . ANNA RYMASZEWSKA prof. dr hab. BOGUMIŁA SKOTARCZAK			
Cele przedmiotu:		Przyswojenie wiedzy z zakresu metodologii stosowanej do diagnostyki molekularnej w medycynie i epidemiologii. Zapoznanie z wyposa eniem aparaturowym laboratorium genetyki molekularnej, jego budow i obslug . Nabycie umiej tno ci przygotowania prób do analiz i interpretacji uzyskanych wyników.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw genetyki i zasad dziedziczenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
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 tak e ich odmian i modyfikacji.	K_W07	
	2	EP2	Student zna i rozumie wpływ ró norodnych czynników na przebieg do wiadcze wykorzystuj cych metody molekularne stosowane w diagnostyce.	K_W07	
	3	EP3	Student ma wiedz w zakresie zasad planowania bada z wykorzystaniem metod molekularnych stosowanych w diagnostyce.	K_W07	
	4	EP4	Student konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasad cisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania wyników bada .	K_W02	

umiejętności	1	EP5	Student posiada umiejętność planowania i przeprowadzania do wiadomości wykorzystujących metody molekularne w celu wykrywania obecności patogenów bakteryjnych przenoszonych przez stawy w środowisku biologicznym.	K_U01 K_U04	
	2	EP6	Student potrafi planować i przeprowadza do wiadomości wykorzystując 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 do wiadomości oraz samodzielnie je zaprojektować.	K_U01 K_U04	
	4	EP8	Student potrafi wykonywać analizy molekularne, interpretować wyniki do wiadomości 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 wiadomości przydatne do 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 diagnostyce					
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 kształcenia	prezentacja multimedialna, wykonywanie do wiadomości, praca w grupach				

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4
		KOLOKWIUM			EP1,EP2,EP3,EP4,EP7,EP8
		SPRAWDZIAN			EP1,EP10,EP11,EP13,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9
	ZAJCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP10,EP11,EP12,EP13,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9	
Forma i warunki zaliczenia	<p>Pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych, na które 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.</p>				
	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	Waga do średniej
	1	metody molekularne w diagnostyce		Waga	
	1	metody molekularne w diagnostyce [wykład]	egzamin		0,66
	1	metody molekularne w diagnostyce [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	B. Krawczyk, J. Kur (2008): Diagnostyka molekularna w mikrobiologii, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej				
	J. Bał (2011): Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej, PWN, Warszawa				
	R. Słomski (2011): Analiza DNA. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu				
Literatura uzupełniająca	B. Skotarczak (2006): Biologia molekularna patogenów przenoszonych przez kleszcze, PZWL, Warszawa				
	J. Kur (1994): Podstawy inżynierii genetycznej. Teoria, ćwiczenia, testy, Politechnika Gdańska				
	Z. Nowak, J. Gruszczyńska (2007): Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wydawnictwo SGGW, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	80				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4				
Przygotowanie się do zajęć	30				
Studiowanie literatury	30				
Udział w konsultacjach	30				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	26				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	200				
Liczba punktów ECTS	8				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: molekularne podstawy mechanizmów komórkowych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ3323_4S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	laboratorium	30	ZO	6
		wykład	29	E	
Razem			59		6
Koordynator przedmiotu:		dr hab. LIDIA SKUZA			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. LIDIA SKUZA			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy dotycz cych najwa niejszych mechanizmów komórkowych wszystkich form organizmów (od wirusów do ssaków) na poziomie molekularnym oraz umiej tno ci praktycznych analiz.			
Wymagania wst pne:		Wiedza z zakresu: chemii organicznej, biologii komórki, fizjologii, biologii molekularnej, biochemii			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student definiuje podstawowe procesy molekularne zachodz ce w komórce	K_W01 K_W03	
	2	EP2	Student rozró nia molekuly zaangażowane w procesy komórkowe	K_W02 K_W04	
	3	EP6	Student rozumie i opisuje teoretyczne podstawy mechanizmów komórkowych	K_W03	
umiej tno ci	1	EP4	Student formuluje wnioski na podstawie przeprowadzonych do wiadcze	K_U06	
	2	EP7	Student pracuje w zespole wykonuj c analizy podstawowych procesów komórkowych	K_U10	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: molekularne podstawy mechanizmów komórkowych					
Forma zaj : wykład					
1. Budowa i rola błon biologicznych				1	5
2. Molekularne mechanizmy transportu w komórce: transport przez błony - transport bierny i aktywny, transport p cherzykowy, transport białek				1	6
3. Molekularne mechanizmy transportu w komórce : budowa otoczki j drowej i transport j drowy				1	6
4. Molekularne mechanizmy przekazywania sygnału w komórce : klasy receptorów komórkowych, receptory błonowe, receptory wewn trzkomórkowe				1	6
5. Macierz zewn trzkomórkowa				1	2
6. Poł czenia komórkowe i adhezja				1	2
7. Molekularne mechanizmy apoptozy				1	2
Forma zaj : laboratorium					
1. Metody stosowane w badaniach komórek (badanie za pomoc 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 niskociężnych przez błon 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 barwienia trypanu.	1	5

Metody kształcenia **Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie do wiadomości, praca samodzielna i w grupach), Metody podaj treści (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 kolokwium
 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 redniej
	1	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych		Arytmetyczna	
	1	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
	1	molekularne podstawy mechanizmów komórkowych [wykład]	egzamin		

Literatura podstawowa
 Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2002): Molecular Biology of the Cell, Garland Science
 Fuller G.M., Shields D. (2005): Podstawy molekularnej biologii komórki, PZWL, Warszawa
 Karp G. (2005): Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 4th Edition, John Wiley & Sons
 Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H., Matsudaira, P. (2007): Molecular Cell Biology, 6th Edition, W.H. Freeman & Co.

Literatura uzupełniająca
 Brown T.A. (2001): Genomy, PWN, Warszawa
 Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. (2010): Biochemia Harpera, PZWL

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	59
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4
Przygotowanie się do zajęć	20
Studiowanie literatury	25
Udział w konsultacjach	22
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	20
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	150
Liczba punktów ECTS	6

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: mutacje i mutagenеза (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ3323_5S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	laboratorium	30	ZO	4
		wykład	15	ZO	
Razem			45		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. MAGDALENA ACHREM			
Prowadz cy zaj cia:		dr ANNA KALINKA dr hab. MAGDALENA ACHREM			
Cele przedmiotu:		<p>Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy dotycz cej działania czynników mutagennych na DNA. Poznanie przyczyn powstawania mutacji, mechanizmów naprawy oraz typów mutagenезы i wykorzystanie tych procesów w Biotechnologii</p> <p>Ukazanie mo liwo ci praktycznego wykorzystania technik mutagenезы w modyfikowaniu organizmów</p> <p>Projektowanie do wiadczе mutagenезы i przewidywanie skutków wprowadzonej mutacji</p> <p>Rozwijanie odpowiedzialno ci za prowadzone do wiadczenia przy zachowaniu ostro no ci podczas pracy w laboratorium</p> <p>Nabycie umiej tno ci wykrywania mutacji za pomoc ró nych metod biologii molekularnej i cytogenetyki</p>			
Wymagania wst pne:		Wiedza z zakresu: biologii komórki, genetyki, biologii molekularnej, cytogenetyki, biochemii			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student wyja nia podstawowe mechanizmy mutagenезы	K_W01 K_W02 K_W03	
	2	EP2	Student charakteryzuje poszczególne typy mutacji oraz rozró nia i opisuje rodzaje naprawy uszkodze DNA	K_W01 K_W03	
	3	EP3	Student zna metody wykorzystywane do wykrywania i analizy mutacji	K_W03 K_W04	
umiej tno ci	1	EP4	Student projektuje do wiadczenie mutagenезы i przewiduje skutek wprowadzonej mutacji	K_U01 K_U04 K_U06	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student dyskutuje etyczne aspekty mutagenезы	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: mutacje i mutagenеза					
Forma zaj : wykład					
1. Mutacje - definicja, klasyfikacja, przyczyny powstawania				1	1
2. Struktura chromatyny a naprawa DNA.				1	1
3. Odpowied 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 zał ycielskie.	1	1			
10. Mutacje mtDNA.	1	1			
Forma zaj : laboratorium					
1. Poj cie mutacji i charakterystyka poszczególnych typów mutacji.	1	2			
2. Rodzaje i wpływ czynników mutagennych na genom.	1	2			
3. Ocena genotoksyczno ci	1	2			
4. Analiza mutacji metodami cytogenetycznymi. Cz stotliwo pojawiania si 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 ro lin.	1	2			
8. Mutageneza insercyjna ro lin.	1	2			
9. Mutageneza ukierunkowana in vitro i in vivo.	1	4			
10. Wirusy jako mutageny biologiczne.	1	2			
Metody kształcenia	Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody podaj ce (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne: wykonywanie do wiadcze)				
Metody weryfikacji efektów uczenia si	Nr efektu uczenia si z sylabusa				
	KOLOKWIUM				
	SPRAWDZIAN				
ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP4			
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie z ocen (ZO) Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: 1. Obecno na zaj ciach laboratoryjnych i zaliczenie sprawdzianów z tre ci przedstawionych na zaj ciach laboratoryjnych 2. Pozytywna ocena zaliczenia tre ci wykładowych 3. Warunkiem przyst pienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie redniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i z zaliczenia wykładów				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	mutacje i mutageneza		Arytmetyczna	
	1	mutacje i mutageneza [wykład]	zaliczenie z ocen		
	1	mutacje i mutageneza [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Allison L.E. (2011): Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa				
	Charon K.M., wito ski M. (2012): Genetyka i genomika zwierz t, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	Epstein R.J. (2005): Biologia molekularna człowieka, Wydawnictwo Cze, Lublin				
	Michalik B. (2009): Hodowla ro lin z elementami genetyki i biotechnologii ro lin, Pa stwowe Wydawnictwo Rolnicze i Le ne, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	Brown T.A. (2018): Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	Harten A.M. (2007): Mutation Breeding. Theory and Practical Applications, Cambridge University Press., Cambridge				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	45
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	15
Studiowanie literatury	8
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	15
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru II [moduł]					
Nazwa przedmiotu: niehormonalna regulacja rozwoju ro lin (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_25S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno :	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	39	ZO	3
		wykład	15	ZO	
Razem			54		3
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JAN K PCZY SKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr DANUTA CEMBROWSKA-LECH prof. dr hab. JAN K PCZY SKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z mechanizmami regulacji wzrostu i rozwoju ro lin poprzez czynniki rodowiskowe i substancje nie b d ce fitohormonami. Nabycie umiej tno ci zakładania i prowadzenia do wiadcze .			
Wymagania wst pne:		Znajomo zagadnie fizjologii ro lin i biochemii z kursu podstawowego studiów I stopnia.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student klasyfikuje i charakteryzuje pozahormonalne czynniki wpływaj ce na wzrost i rozwój ro lin.	K_W03 K_W05	
	2	EP2	Student zna mechanizm regulacji zjawisk i procesów fizjologicznych w ro linach z udziałem fitochromu i kryptochromu.	K_W03 K_W05	
	3	EP3	Student wyja nia regulacyjne funkcje wolnych rodników.	K_W03 K_W05	
umiej tno ci	1	EP4	Student przeprowadza obserwacje i wykonuje proste pomiary biologiczne wykazuj ce wpływ czynników pozahormonalnych na wzrost i rozwój ro lin.	K_U04	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student ma wiadomo poziom swojej wiedzy i umiej tno ci, rozumie potrzeb ci głęgo doksztalcania si zawodowego.	K_K01	
	2	EP6	Student troszczy si o zachowanie porz dku na sali wicze i dokładne wykonanie zaplanowanych zada .	K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: niehormonalna regulacja rozwoju ro lin					
Forma zaj : wykład					
1. Regulacja procesów fizjologicznych przez wiatło, temperatur oraz pole grawitacyjne. Karrikiny - regulacja wzrostu, rozwoju ro lin, mechanizm działania.				3	6
2. Klasyfikacja i charakterystyka wolnych rodników oraz ich funkcja w procesach fizjologicznych ro lin.				3	6
3. Allelopatia.				3	3
Forma zaj : laboratorium					

1. Wpływ czynników rodowiskowych na wzrost i rozwój ro lin.		3	13		
2. Wpływ tlenu azotu na przebieg wybranych procesów fizjologicznych u ro lin.		3	13		
3. Oznaczanie aktywno ci enzymów zwi zanych ze stresem oksydacyjnym w tkankach ro linnych.		3	13		
Metody kształcenia	Wykłady- prezentacje multimedialne. Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie do wiadcz laboratoryjnych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP5		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP4,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	ZO Aktywno na zaj ciach, zaliczenie kolokwium i sprawozda z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych do wiadcz . Znajomo tre ci wykładów i laboratoriów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z zaliczenia w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie maj zasady przyj te w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczeci skiego art. 38 i 44.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	niehormonalna regulacja rozwoju ro lin		Wa ona	
	3	niehormonalna regulacja rozwoju ro lin [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
	3	niehormonalna regulacja rozwoju ro lin [wykład]	zaliczenie z ocen		0,66
Literatura podstawowa	Bartosz G. (2005): Druga twarz tlenu, PWN, Warszawa				
	Kopcewicz J., Lewak S. (2012): Fizjologia Ro lin, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	El Maarouf Bouteau H., Bailly C. (2008): Oxidative signaling in seed germination and dormancy, Plant Signal. Beh. 3: 175-182.				
	Yamasaki H. (2005): The NO world for plants:achieving balance in an open system, Plant Cell. Environ. 28: 78-84.				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne		54			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie si do zaj		3			
Studiowanie literatury		3			
Udział w konsultacjach		4			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		2			
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia		5			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
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 studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	laboratorium	15	ZO	3
		wykład	15	ZO	
Razem			30		3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ dr ANNA WIERZBICKA-WO			
Cele przedmiotu:		Poznanie metod identyfikacji i analizy mikroorganizmów w ró nych biocenozach bez konieczno ci ich hodowli i namna ania. Zrozumienie metod wykorzystywanych w analizach metagenomu.			
Wymagania wst pne:		Zdany egzamin z przedmiotu In ynieria genetyczna, Mikrobiologia przemysłowa.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna i rozumie terminologi metagenomiczn .	K_W01 K_W02 K_W05	
	2	EP2	Zna i rozumie metody identyfikacji mikroorganizmów w ró nych biocenozach.	K_W01 K_W03	
	3	EP3	Student zna zasady bezpiecze stwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym i genetycznym.	K_W10	
umiej tno ci	1	EP4	Potrifi stosowa techniki biologii molekularnej i in ynierii genetycznej w celu konstrukcji metagenomowej biblioteki.	K_U01	
	2	EP5	Student przeprowadza do wiadczenia,samodzielnie interpretuje dane eksperymentalne, tworzy raport z realizacji do wiadczenia oraz współdziała w grupie.	K_U04 K_U06	
	3	EP6	Student analizuje pi miennictwo z zakresu zagadnie omawianych na zaj ciach oraz jest nastawiony na stałe uczenie si .	K_U08 K_U12	
	4	EP7	Student pracuje samodzielnie oraz w zespole.	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP8	Student zachowuje podstawowe gotowo ci do propagowania nowych idei i godnego reprezentowania zawodu biotechnologia.	K_K05 K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: nowe metody identyfikacji mikroorganizmów					
Forma zaj : 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 próbek 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 kształcenia	Wykład poprowadzony z zadawaniem pytań i dyskusją, 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 redniej
	4	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów		Waga	
	4	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów [wykład]	zaliczenie z ocen		0,66
	4	nowe metody identyfikacji mikroorganizmów [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
Literatura podstawowa	Bergey D.H., Harrison F.C., Breed R.S., Hammer B.W., Huntoon F.M. (2001): Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. (ed. 2), Wyd. Springer, Nowy York 2001-2009				
	Błaszczak M. K. (2010): Mikrobiologia środowiskowa, PWN, Warszawa				
	Kunicki-Goldfinger W. J. H. (2001): Życie bakterii (wydanie nowe), PWN, Warszawa				
	Kur J. (1994): Podstawy inżynierii genetycznej. Teoria, ćwiczenia i testy., Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk				
	Libudzisz Z., Kowal K. (2007): PWN, (2007): Mikrobiologia techniczna. T1., PWN, Warszawa				
	Libudzisz Z., Kowal K., Zakowska Z. (2008): Mikrobiologia techniczna. T2., PWN, Warszawa				
	Salyers A.A., Witt D.D. (2001): Mikrobiologia. Różnorodność, chorobotwórczość i środowisko., PWN, Warszawa				
	Singleton P. (2000): Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie., PWN, Warszawa				
	Streit W. R., Rolf D. (2010): Metagenomics. Methods and Protocols., Humana Press, London				
Zalewska-Piatek B., Olszewski M., Piatek R., Milewski S., Kur J. (2009): Biologia molekularna. Ćwiczenia laboratoryjne., Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk					
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	30				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	19				
Studiowanie literatury	5				

Udział w konsultacjach	10
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	5
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	4
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: pracownia dyplomowa (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_21S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	pracownia dyplomowa	45	ZO	3
2	3	pracownia dyplomowa	45	ZO	15
	4	pracownia dyplomowa	35	ZO	15
Razem			125		33
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA K PCZY SKA			
Prowadz cy zaj cia:					
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studenta ze specjalistycznymi technikami i metodami badawczymi stosowanymi w laboratorium biotechnologicznym. Przygotowanie do samodzielnego planowania do wiadcz e oraz prowadzenia bada zwi zanych z realizacja pracy magisterskiej.			
Wymagania wst pne:		Znajomo zagadnie z zakresu realizowanej pracy magisterskiej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student posiada wiedz w zakresie specjalistycznych technik i metod badawczych zwi zanych z realizacja pracy magisterskiej	K_W07	
	2	EP2	Student ma wiedz w zakresie zasad planowania i wykonania bada zwi zanych z realizacj pracy magisterskiej.	K_W07	
	3	EP3	Student definiuje narz dzia statystyczne i informatyczne niezb dne do analizy wyników prowadzonych bada z zakresu tematyki pracy magisterskiej	K_W02 K_W06	
	4	EP4	Student zna zasady bezpiecze stwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologicznym	K_W10	

umiej tno ci	1	EP5	Student potrafi posługiwa si specjalistyczn aparatur laboratoryjn wykorzystywan w badaniach	K_U01 K_U06	
	2	EP6	Student planuje pod kierunkiem opiekuna naukowego zadania badawcze zwi zane z realizacj pracy magisterskiej.	K_U04	
	3	EP7	Student samodzielnie wykonuje zaplanowane do wiadczenia, opracowuje otrzymane wyniki, dyskutuje je i wyci ga wnioski	K_U06	
	4	EP8	Student wykonuje analizy statystyczne posługuj c si odpowiednio dobranymi narz dziami informatycznymi i statystycznymi	K_U05	
	5	EP11	Student pracuje samodzielnie i stosuje si do ustale prowadz cego	K_U04	
kompetencje społeczne	1	EP9	Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiej tno ci	K_K01	
	2	EP10	Student ma wiadomo zagro e wynikaj cych ze stosowanych technik badawczych	K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: pracownia dyplomowa					
Forma zaj : pracownia dyplomowa					
1. Wykonanie do wiadcze zwi zanych z realizacj pracy magisterskiej.			2	25	
2. Omówienie wyników.			2	10	
3. Dyskusja wyników i wyci ganie wniosków.			2	10	
4. Wykonanie do wiadcze zwi zanych z realizacj pracy magisterskiej.			3	25	
5. Omówienie wyników			3	10	
6. Dyskusja wyników i wyci ganie wniosków			3	10	
7. Wykonanie do wiadcze zwi zanych z realizacj pracy magisterskiej.			4	20	
8. Omówienie wyników			4	10	
9. Dyskusja wyników i wyci ganie wniosków.			4	5	
Metody kształcenia	praktyczne zaj cia w laboratorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu	
	PROJEKT			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8	
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP10,EP11,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9	
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocen na podstawie obecno ci studenta na zaj ciach i realizacji zaplanowanych do wiadcze .				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu jest ocen z pracowni.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	pracownia dyplomowa		Wa ona	
	2	pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa]	zaliczenie z ocen		1,00
	3	pracownia dyplomowa		Wa ona	
	3	pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa]	zaliczenie z ocen		1,00

4	pracownia dyplomowa		Wa ona	
4	pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa]	zaliczenie z ocen		1,00

Literatura podstawowa	Podr czniki akademickie dotycz ce tematyki realizowanej pracy magisterskiej. :
	Publikacje oryginalne i przegl dowe w j zyku polskim, zwi zane z tematyk realizowanej pracy magisterskiej. :
Literatura uzupełniaj ca	Obcoj zyczne publikacje oryginalne i przegl dowe w czasopismach polskich i zagranicznych zwi zane z tematyk realizowanej pracy magisterskiej. :

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne	125
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie si do zaj	100
Studiowanie literatury	170
Udział w konsultacjach	180
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	250
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	0
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	825
Liczba punktów ECTS	33

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: ro linne substancje czynne w farmakologii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2456_22S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wykład	30	ZO	3
Razem			30		3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. BEATA BOSIACKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. BEATA BOSIACKA			
Cele przedmiotu:		Zaznajomienie z zakresem farmakognozji i jej zwi zkiem z innymi dziedzinami nauki; pochodzeniem i przygotowaniem surowców ro linnych oraz metodami ich bada ; podziałem substancji biologicznie czynnych na grupy biogenetyczne; gatunkami ro lin i surowcami ro linnymi, zawieraj cymi poszczególne rodzaje substancji biologicznie czynnych wraz z ich znaczeniem leczniczym			
Wymagania wst pne:		Podstawy biochemii, botaniki ogólnej (morfologii i anatomii ro lin), botaniki systematycznej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna i rozumie biogenez pierwotnych i wtórnych produktów przemiany materii ro lin	K_W01 K_W03	
	2	EP2	Student ma pogł bion wiedz z zakresu biochemii, umo liwiaj ca mu zrozumienie udziału zwi zków chemicznych w metabolizmie organizmów	K_W03	
umiej tno ci	1	EP3	Student biegle wykorzystuje literatur naukow z zakresu farmakognozji	K_U02 K_U03	
	2	EP4	Student wykazuje umiej tno krytycznej analizy i selekcji informacji	K_U03	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów do krytycznej oceny na temat wpływu leków ro linnych na organizm ludzki	K_K01 K_K02	
	2	EP6	Student identyfikuje i rozstrzyga dylematy zwi zane z zastosowaniem surowców ro linnych zawieraj cych substancje biologicznie czynne	K_K03 K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: ro linne substancje czynne w farmakologii					
Forma zaj : wykład					
1. Historia, zakres i zwi zki farmakognozji z innymi dziedzinami nauki				3	2
2. Rodzaje surowców farmakognostrycznych oraz metody ich pozyskiwania, przygotowania i badanie				3	2
3. Przegl d grup ro linnych substancji biologicznie czynnych oraz zawieraj cych je surowców ro linnych: biogeneza substancji, charakterystyka ro lin leczniczych i pozyskiwanych z nich surowców wraz z opisem składu chemicznego i wła ciwo ci leczniczych.				3	26
Metody kształcenia		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 obejmującej treści wykładów oraz aktywność na wykładach w stosunku 2:1					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	roślinne substancje czynne w farmakologii		Waga	
	3	roślinne substancje czynne w farmakologii [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Kohlmünzer S. (2003): Farmakognozja - podręcznik dla studentów farmacji, Wydawnictwo Lekarskie PZWL				
Literatura uzupełniająca	Lamer-Zarawska E. i In (2007): Fitoterapia i leki roślinne, Wydawnictwo Lekarskie PZWL				
	Matławska I. (2005): Farmakognozja				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	30
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	15
Udział w konsultacjach	13
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: ro liny transgeniczne (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_23S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	18	ZO	4
		wykład	15	E	
Razem			33		4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JAN K PCZY SKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr IZABELA RUDU			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z technikami stosowanymi w transformacji ro lin, zasadami hodowli ro lin transgenicznych oraz mo liwo ciami ich zastosowania w praktyce i badaniach. Nabycie umiej tno ci uzyskiwania i hodowli ro lin transgenicznych.			
Wymagania wst pne:		Wiedza z przedmiotów: genetyka, biologia komórki, in ynieria genetyczna i fizjologia ro lin			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student wymienia i opisuje etapy transformacji ro lin z wykorzystaniem metod wektorowych i bezwektorowych.	K_W07	
	2	EP2	Student potrafi przedstawi przykłady i konsekwencje zastosowania ro lin transgenicznych w ró nych sektorach gospodarki człowieka oraz w badaniach naukowych.	K_W05 K_W08	
umiej tno ci	1	EP3	Student projektuje konstrukt genomy i planuje do wiadczenie zwi zane z transformacj ro liny 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 otwart postaw wobec nowych faktów naukowych z dziedziny bada nad organizmami genetycznie modyfikowanymi.	K_K05	
	2	EP6	Student rozumie konieczno prowadzenia działań zmierzaj cych do ograniczenia ryzyka wynikaj cego z niezamierzonego uwolnienia do rodowiska ro lin genetycznie modyfikowanych i wykazuje si odpowiedzialno ci wyra on cisłym przestrzeganiem procedur i przepisów w trakcie wykonywania do wiadzcze .	K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: ro liny transgeniczne					
Forma zaj : wykład					
1. Etapy hodowli ro lin transgenicznych.				3	3
2. Metody wektorowe i bezwektorowe wykorzystywane w transformacji ro lin.				3	4

3. Ro liny transgeniczne jako sposób oceny funkcji genów.		3	4		
4. Zastosowanie ro lin transgenicznych w gospodarce człowieka.		3	4		
Forma zaj : laboratorium					
1. Transformacja ro lin z wykorzystaniem Agrobacterium sp.		3	6		
2. Selekcja transformantów.		3	6		
3. Analiza molekularna i biochemiczna ro lin transgenicznych.		3	6		
Metody kształcenia	Wykład - prezentacja multimedialna. Laboratorium - projektowanie i wykonywanie do wiadomości .				
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		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP3,EP4,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Wykłady - egzamin pisemny (forma dłuższej wypowiedzi pisemnej). Laboratoria - obecność i aktywność na zajęciach, sprawozdania z przeprowadzonych do wiadomości (zeszyt laboratoryjny) oraz esej lub prezentacja multimedialna dotycząca wybranego zagadnienia na temat ro lin 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 redniej
	3	ro liny transgeniczne		Arytmetyczna	
	3	ro liny transgeniczne [wykład]	egzamin		
	3	ro liny transgeniczne [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Kopcewicz J., Lewak S. [red.] (2007): Fizjologia Ro lin, PWN, Warszawa				
	Malepszy S. [red.] (2012): Biotechnologia Ro lin. Wydanie 2, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Hnatuszko-Konka i wsp. (2009): Transformacja ro lin za pośrednictwem Agrobacterium rhizogenes, Post. Biol. Kom. 36: 189-200.				
	Slater A, Scott N.W., Fowler M.R. (2008): Plant Biotechnology The Genetic Manipulation of Plants, Oxford University Press				
	Stryer L. (2007): Biochemia, PWN, Warszawa				
	Wiktorek-Smagur i wsp. (2009): Arabidopsis thaliana metody genetycznej transformacji, Post. Biol. Kom. 36: 177-187				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		33			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie się do zajęć		10			
Studiowanie literatury		10			
Udział w konsultacjach		18			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		10			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		15			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: seminarium (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_20S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	seminarium	32	ZO	3
2	3	seminarium	32	ZO	5
	4	seminarium	26	ZO	12
Razem			90		20
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA K PCZY SKA			
Prowadz cy zaj cia:					
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studenta z zagadnieniami zwi zanyymi z tematem realizowanej pracy magisterskiej. Planowanie pracy badawczej, prezentacja wyników bada naukowych . Przygotowanie pracy magisterskiej.			
Wymagania wst pne:		Znajomo zagadnie z zakresu realizowanej pracy magisterskiej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student definiuje poj cia z zakresu tematyki badawczej zwi zanej z realizowan prac magistersk	K_W01	
	2	EP2	Student ma wiedz z zakresu specjalistycznych technik i metod wykorzystywanych podczas realizacji pracy magisterskiej	K_W04 K_W07	
	3	EP3	Student ma wiedz w zakresie zasad planowania bada z wykorzystaniem zaawansowanych technik i narz dzi badawczych.	K_W07	
	4	EP4	Student zna i rozumie poj cia z zakresu ochrony własno ci przemysłowej i prawa autorskiego.	K_W11	
	5	EP11	Student wie jak zaplanowa projekt badawczy i jak pozyska rodki na jego realizacj .	K_W09 K_W12 K_W13	

umiej tno ci	1	EP5	Student potrafi planowa przebieg do wiadcz w oparciu o zaawansowane techniki i narz dzia badawcze	K_U01 K_U04	
	2	EP6	Student potrafi analizowa i weryfikowa uzyskane wyniki bada oraz prezentowa je w j zyku specjalistycznym	K_U08 K_U09	
	3	EP7	Student przedstawia uzyskane wyniki bada opracowane w oparciu o narz dzia statystyczne i informatyczne	K_U05	
	4	EP8	Student czyta ze zrozumieniem specjalistyczne teksty naukowe w j zyku polskim i angielskim. Potrafi zgromadzi i uporz dkowa dane literaturowe zwi zane z tematem pracy magisterskiej	K_U02 K_U08 K_U09	
	5	EP10	Student potrafi pogł bia stan posiadanej wiedzy i umiej tno ci poprzez dalsze ksztalcenie	K_U11 K_U12	
	6	EP12	Student potrafi dyskutowa na temat uzyskanych wyników bada eksperymentalnych.	K_U07	
kompetencje społeczne	1	EP9	Student prezentuje postaw gotowo ci do samodzielnej pracy , przestrzegaj c ustale poczynionych przez prowadz cego	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: seminarium					
Forma zaj : seminarium					
1. Prezentacja wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej.			2	10	
2. Dyskusja wyników, formułowanie wniosków.			2	10	
3. Przegl d literatury zwi zanej z tematyk badawcz realizowanej pracy magisterskiej.			2	12	
4. Omawianie post pów w pisaniu pracy magisterskiej.			3	8	
5. Przegl d literatury zwi zanej z tematyk badawcza 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 post pów w pisaniu pracy magisterskiej .			4	10	
10. Prezentacja wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej.			4	6	
Metody ksztalcenia	prezentacja multimedialna, analiza literatury, dyskusja				
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu	
	PREZENTACJA			EP1,EP11,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8	
	PRACA DYPLMOWA			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8	
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP10,EP12,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9	
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocen na podstawie obecno ci studenta na zaj ciach, oceny przygotowanej przez studentów prezentacji multimedialnej oraz oceny post pów w pisaniu pracy magisterskiej.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu jest ocen z seminarium.				
Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej

Metoda obliczania oceny kolejnej	2	seminarium		Ważność	
	2	seminarium [seminarium]	zaliczenie z ocen		1,00
	3	seminarium		Ważność	
	3	seminarium [seminarium]	zaliczenie z ocen		1,00
	4	seminarium		Ważność	
	4	seminarium [seminarium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Podręczniki akademickie dotyczące tematyki realizowanej pracy magisterskiej. :				
	Publikacje oryginalne i przeglądowe w języku polskim, związane z tematyką realizowanej pracy magisterskiej. :				
Literatura uzupełniająca	Obcojęzyczne publikacje oryginalne i przeglądowe w czasopiśmie polskim i zagranicznych związanych z tematyką realizowanej pracy magisterskiej. :				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	90				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0				
Przygotowanie się do zajęć	45				
Studiowanie literatury	180				
Udział w konsultacjach	120				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	65				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0				
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	500				
Liczba punktów ECTS	20				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Nazwa przedmiotu: społeczne i prawne aspekty biotechnologii (OGÓLNOUCZELNIANE)					Kod przedmiotu: US34AIIJ2611_19S	
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki			Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy				J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin		Forma zaliczenia	ECTS
				w tym e-learning		
1	2	wykład	30	0	ZO	3
Razem			30			3
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA K PCZY SKA				
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . BEATA TOKARZ-DEPTUŁA				
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z prawnymi, ekonomicznymi, społecznymi i moralno-etycznymi uwarunkowaniami rozwoju biotechnologii, korzy ciami i ryzykiem wykorzystywania jej osi gni oraz procedurami ochrony intelektualnej w biotechnologii. Nabycie umiej tno ci analizy dokumentów patentowych z zakresu biotechnologii.				
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw biologii molekularnej oraz in ynierii genetycznej				
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu		Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna podstawowe normy prawne reguluj ce zagadnienia bioetyczne, biobezpiecze stwa i własno ci przemysłowej zwi zane z biotechnologi		K_W11 K_W13	
	2	EP2	Posiada wiedz na temat fikcyjnych i realnych zagro e wynikaj cych ze stosowania GMO		K_W08	
	3	EP3	Orientuje si w aktualnej sytuacji polskiego sektora biotechnologii		K_W05 K_W09	
	4	EP4	Definiuje problemy bioetyczne zwi zane z rozwojem biotechnologii		K_W08	
umiej tno ci	1	EP6	Wyszukuje i analizuje dokumenty patentowe z zakresu biotechnologii		K_U03	
kompetencje społeczne	1	EP7	Ma nawyk kształcenia ustawicznego		K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE					Semestr	Liczba godzin
						w tym e-learning
Przedmiot: społeczne i prawne aspekty biotechnologii						
Forma zaj : wykład						
1. Odbiór społeczny poszczególnych dziedzin biotechnologii i opinia publiczna o produktach biotechnologicznych					2	4
2. Przepisy prawa polskiego i mi dzynarodowego reguluj ce zagadnienia bioetyczne zwi zane z rozwojem współczesnej biotechnologii					2	8
3. Krajowe i mi dzynarodowe regulacje prawne dotycz ce biobezpiecze stwa 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 kontek cie uwarunkowa politycznych i ekonomicznych					2	6
5. Biotechnologia w wietle przepisów prawa patentowego ? wynalazki i patenty biotechnologiczne					2	4
Metody kształcenia		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 ocen (ZO)				
	W okresie nauczania hybrydowego lub wyłącznie nauczania zdalnego nastąpi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na następujące wymogi: Zaliczenie poprzez system MS Teams.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocen końcową jest średnia z ocen za kolokwium i eseje.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	społeczne i prawne aspekty biotechnologii		Ważona	
	2	społeczne i prawne aspekty biotechnologii [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	A. Pyra (2017): Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa				
	L. Kondratiewa-Bryzik, K. Sadowska-Kozłowska (2013): Prawa człowieka wobec rozwoju biotechnologii, Lexa Wolters Kluwer business, Warszawa				
	T. Twardowski (2012): Aspekty społeczne i prawne biotechnologii, PAN Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Artykuły naukowe i popularnonaukowe zalecone przez wykładowcę				
	Teksty wybranych aktów prawnych wskazane przez wykładowcę				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
				W tym e-learning	
Zajęcia dydaktyczne		30		0	
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie się do zajęć		9			
Studiowanie literatury		8			
Udział w konsultacjach		9			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		8			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		9			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Nazwa przedmiotu: szkolenie BHP (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2400_6S		
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno :		
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski			
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS	
1	1	wykład	5	Z	0	
Razem			5		0	
Koordynator przedmiotu:		mgr MARIA ADAMCZYK				
Prowadz cy zaj cia:		dr MARIUSZ SIKORA				
Cele przedmiotu:						
Wymagania wst pne:						
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zaj :						
Metody kształcenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa	
Forma i warunki zaliczenia		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		1	szkolenie BHP		Nieobliczana	
		1	szkolenie BHP [wykład]	zaliczenie		
Literatura podstawowa						
Literatura uzupełniają ca						
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			

Zajęcia dydaktyczne	5
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	0
Udział w konsultacjach	0
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	5
Liczba punktów ECTS	0

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z						
Nazwa przedmiotu: szkolenie biblioteczne (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: US34AIIJ3056_7S		
Nazwa kierunku: biotechnologia						
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski			
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS	
1	1	wykład	1	Z	0	
Razem			1		0	
Koordynator przedmiotu:		mgr MARTA SZTARK- UREK				
Prowadz cy zaj cia:		mgr MARTA SZTARK- UREK				
Cele przedmiotu:						
Wymagania wst pne:						
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zaj :						
Metody kształcenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa	
Forma i warunki zaliczenia		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		1	szkolenie biblioteczne		Nieobliczana	
		1	szkolenie biblioteczne [wykład]	zaliczenie		
Literatura podstawowa						
Literatura uzupełniają ca						
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			

Zajęcia dydaktyczne	1
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	0
Udział w konsultacjach	0
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	1
Liczba punktów ECTS	0

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USWN-Biot-O-II-S-20/21Z					
Moduł: Blok przedmiotów do wyboru II [moduł]					
Nazwa przedmiotu: wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju ro lin (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: US34AIIJ2612_24S	
Nazwa kierunku: biotechnologia					
Forma studiów: II stopnia, stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	39	ZO	3
		wykład	15	ZO	
Razem			54		3
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. JAN K PCZY SKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr DANUTA CEMBROWSKA-LECH prof. dr hab. JAN K PCZY SKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z rol tlenku azotu (cz steczki sygnałnej o charakterze wolnego rodnika) oraz reaktywnych form tlenu w funkcjonowaniu ro lin w warunkach fizjologicznych oraz stresowych. Nabycie umiej tno ci zakładania i prowadzenia do wiadcze .			
Wymagania wst pne:		Znajomo zagadnie fizjologii ro lin, biologii komórki i biochemii z kursu podstawowego studiów I stopnia.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna klasyfikacj i charakterystyk wolnych rodników.	K_W03 K_W05	
	2	EP2	Student zna mechanizm regulacji zjawisk i procesów fizjologicznych w ro linach przez tlenek azotu.	K_W03 K_W05	
	3	EP3	Student wyja nia znaczenie biologiczne reaktywnych form tlenu.	K_W03 K_W05	
umiej tno ci	1	EP4	Student wykrywa obecno wolnych rodników w materiale ro linnym.	K_U04	
	2	EP5	Student przeprowadza obserwacje i wykonuje proste pomiary biologiczne wykazuj ce wpływ wolnych rodników na fizjologi ro liny.	K_U04	
kompetencje społeczne	1	EP6	Student ma wiadomo poziomu swojej wiedzy i umiej tno ci, rozumie potrzeb ci głęgo doksztalcania si zawodowego.	K_K01	
	2	EP7	Student jest gotów do podj cia odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo swoje i innych osób pracuj cych w sali wicze .	K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju ro lin					
Forma zaj : wykład					
1. Klasyfikacja i charakterystyka wolnych rodników. Reaktywne formy tlenu. Procesy kontrolowane przez reaktywne formy tlenu.				3	6
2. ródfa tlenku azotu. Biosynteza tlenku azotu. Udział tlenku azotu w regulacji procesów fizjologicznych.				3	6
3. Mechanizm działania tlenku azotu.				3	3
Forma zaj : 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 kształcenia	Wykłady- prezentacje multimedialne. Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie do wiadomości 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 sprawozdanie z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych do wiadomości. 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 redniej
	3	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin		Ważona	
	3	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,34
	3	wolne rodniki w regulacji wzrostu i rozwoju roślin [wykład]	zaliczenie z ocen		0,66
Literatura podstawowa	Bartosz G. (2005): Druga twarz tlenu, PWN, Warszawa				
	Kopcewicz J., Lewak S. (2007): Fizjologia Roślin, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	El Maarouf Bouteau H., Bailly C. (2008): Oxidative signaling in seed germination and dormancy, Plant Signal. Beh. 3: 175-182.				
	Yamasaki H. (2005): The NO world for plants: achieving balance in an open system, Plant Cell. Environ. 28: 78-84.				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	54
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4
Przygotowanie się do zajęć	2
Studiowanie literatury	4
Udział w konsultacjach	6
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	2
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	3
Łączny nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3