

<b>Nazwa przedmiotu</b> Kultury in vitro i eksperymentalna embriologia roślin		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> biologia	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 20, ćwiczenia: 40	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2019/20
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Koordinator przedmiotu</b>	Marzena Popielarska-Konieczna	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Monika Tuleja, Marzena Popielarska-Konieczna	

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci II stopnia

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W ramach modułu student pozna i będzie mógł wytłumaczyć znaczenie i wykorzystanie roślinnych kultur tkankowych dla badań podstawowych, celów komercyjnych i zachowania bioróżnorodności. Student zdobędzie informacje o mechanizmach procesów zachodzących w roślinnych kulturach tkankowych, oraz pozna metody ich indukcji. Celem modułu jest także poznanie metodyki planowania i przeprowadzenia doświadczeń z zakresu roślinnych kultur tkankowych.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	znaczenie roślinnych kultur tkankowych dla badań podstawowych, zachowania bioróżnorodności oraz zna przykłady ich komercyjnego wykorzystania. Student umie wymienić biotyczne i abiotyczne czynniki wpływające na warunki roślinnych kultur tkankowych. Umie zdefiniować procesy typowe dla roślinnych kultur tkankowych oraz wie, jak je zaindukować. Zna zasady planowania doświadczenia w celu uzyskania oczekiwanej odpowiedzi eksplantatu, zna techniki i narzędzia badawcze stosowane w roślinnych kulturach tkankowych.	BIO_K2_W01, BIO_K2_W04, BIO_K2_W06, BIO_K2_W07, BIO_K2_W10
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	wykonać pożywkę hodowlaną o określonym składzie, wysterylizować i pobrać eksplantaty. Wykazuje umiejętności manualne niezbędne do pracy z różnorodnym materiałem roślinnym. Student potrafi bazując na literaturze przedmiotu zaproponować i przeprowadzić doświadczenie, aby rozwiązać dany problem, np. potrafi wybrać odpowiedni skład pożywki, warunki kultury, roślinę donorową i typ eksplantatu, aby uzyskać mikropropagację. Student potrafi prowadzić obserwacje i dokumentację fotograficzną kolejnych etapów kultury. Umie zidentyfikować zmiany w eksplantacie kluczowe dla przebiegu doświadczenia, potrafi zinterpretować efekty doświadczenia oraz przedstawić je w formie raportu. Potrafi umotywić pracodawcy potrzebę zakupu aparatury i/lub odczynników niezbędnych do zwiększenia efektywności prowadzonych prac w laboratorium (np. obniżenia pracochłonności, zaoszczędzenia energii, materiałów, miejsca, przyspieszenia efektu końcowego).	BIO_K2_U01, BIO_K2_U02, BIO_K2_U03, BIO_K2_U04, BIO_K2_U05
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	pracy zespołowej.	BIO_K2_K03, BIO_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: 1) zarys najważniejszych odkryć i dokonań w roślinnych kulturach tkankowych, 2) biotyczne i abiotyczne czynniki, a warunki kultury, 3) roślinne komórki macierzyste i totipotencja, 4) tkanka kalusowa jako etap w procesach regeneracyjnych, 5) zmienność somaklonalna korzyści, wady, zastosowanie, 6) embriogeneza somatyczna: indukcja, fizjologiczne i genetyczne podstawy tego procesu, 7) etapy mikropropagacji na wybranych przykładach opublikowanych protokołów, 8) kultury protoplastów, uzyskiwanie mieszańców somatycznych, 9) androgeneseza i gynogeneseza: indukcja, fizjologiczne i genetyczne podstawy tych procesów, 10) sztuczne nasiona i krioprezewacja, 11) zapłodnienie i zapylenie in vitro oraz kultury izolowanych zarodków, 12) kultury zawieszinowe, produkcja wtórnych metabolitów, 13) wybrane przykłady zastosowania roślinnych kultur tkankowych w badaniach podstawowych, celach komercyjnych i zachowaniu bioróżnorodności. Ćwiczenia: I) specyfika pracy z zachowaniem zasad sterylności, przygotowanie pożywek hodowlanych, dobór fitohormonów, makro- i mikroelementów, sterylizacja materiału roślinnego, II) prowadzenie obserwacji, dokumentacja fotograficzna, interpretacja wyników, wyciąganie wniosków, III) założenie i prowadzenie kultur wg podanych instrukcji, 1) indukcja tkanki kalusowej, 2) indukcja zarodków somatycznych, 3) mikropropagacja wybranych gatunków roślin użytkowych, 4) wpływ stężenia i kombinacji fitohormonów na odpowiedź eksplantatów, 5) izolacja i kultura zarodków zygotycznych na różnych etapach rozwoju, 6) zapylenie in vitro, 7) izolacja protoplastów, IV) założenie i prowadzenie kultury z materiału roślinnego i wg planu zaproponowanego przez studenta.	W1, U1, K1

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Woźny A, Przybył K (red.). 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu, t. II: Komórki in vitro. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań

### Dodatkowa

1. Davey MR, Anthonhy P. 2010. Plant cell culture. John Wiley & Sons Inc.
2. Mujib A, Samaj J (ed.) 2006. Somatic embryogenesis, Plant Cell Monographs 2., Springer Berlin-Heidelberg

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie powyżej 50% punktów.
ćwiczenia	raport	Poprawność merytoryczna złożonego raportu.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia	40
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie raportu	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	raport
W1	x	
U1		x
K1		x

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
BIO_K2_W01	Absolwent zna i rozumie złożoność procesów i zjawisk w przyrodzie, których rozwiązanie wymaga podejścia interdyscyplinarnego
BIO_K2_W04	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk ścisłych, niezbędne dla rozumienia funkcjonowania organizmów żywych, w zakresie wybranej specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W06	Absolwent zna i rozumie informacje z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W07	Absolwent zna i rozumie aktualną literaturę przedmiotu z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W10	Absolwent zna i rozumie zasady planowania badań oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych specjalnościach nauk biologicznych
BIO_K2_U01	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze właściwe dla wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_U02	Absolwent potrafi poszukiwać oraz wykorzystywać informację naukową z różnych źródeł w języku polskim i angielskim
BIO_K2_U03	Absolwent potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią w zakresie wybranej specjalności nauk biologicznych w języku polskim i angielskim
BIO_K2_U04	Absolwent potrafi wykazywać umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, zwłaszcza ze źródeł elektronicznych
BIO_K2_U05	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego
BIO_K2_K03	Absolwent jest gotów do stosowania zasad ergonomii i jest świadomy odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w trakcie pracy
BIO_K2_K04	Absolwent jest gotów do potrafi planować prace zespołu, w szczególności w zakresie podziału obowiązków i zarządzania czasem

<b>Nazwa przedmiotu</b> Mikrobiologia stosowana		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> biologia	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> konwersatorium: 15, ćwiczenia: 15	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2019/20
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Małgorzata Duda	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Magdalena Strus	

### Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi technikami stosowanymi w mikrobiologii przemysłowej, w tym spożywczej i farmakologicznej. Dodatkowo, celem modułu jest zaznajomienie uczestnika kursu z podstawowymi problemami badawczymi dotyczącymi mikrobiologii stosowanej.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	zasady pracy w laboratorium, w tym zasady BHP i ergonomii pracy;	BIO_K2_W12
W2	teoretyczne i praktyczne zastosowania mikroorganizmów w przemyśle;	BIO_K2_W10, BIO_K2_W14
W3	student zna zakres kontroli mikrobiologicznej surowców oraz produktów przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego w oparciu o odpowiednie normy oraz rozporządzenia;	BIO_K2_W12, BIO_K2_W14
W4	student zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane podczas identyfikacji i przemysłowego wykorzystania mikroorganizmów niechorobotwórczych (np. szczepy probiotyczne i ich metabolity) w produkcji żywności specjalnego przeznaczenia medycznego, suplementów diety, kosmetyków czy leków;	BIO_K2_W06

W5	student zna zagrożenia sanitarne oraz rozumie zasady dobrej praktyki wytwórczej (GMP/HACCP).	BIO_K2_W12
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wykorzystać podstawową aparaturę badawczą do przeprowadzenia analiz mikrobiologicznych żywności, leków, suplementów diety, kosmetyków;	BIO_K2_U01
U2	określić i wykorzystać właściwości biochemiczne wykrywanych mikroorganizmów w procesach produkcji, przetwarzania i konserwowania żywności, leków, suplementów diety, kosmetyków;	BIO_K2_U07, BIO_K2_U08
U3	wykorzystać metody kontroli mikrobiologicznej surowców oraz produktów przemysłu spożywczego, farmaceutycznego oraz kosmetycznego zawartego w normach.	BIO_K2_U01, BIO_K2_U05
U4	w oparciu o dostępne informacje dotyczące rynku pracy, zaplanować rozwój własnej kariery zawodowej.	BIO_K2_U12
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	samokrytyki i wyciągania wniosków na podstawie analizy swoich umiejętności i działań.	BIO_K2_K02, BIO_K2_K03, BIO_K2_K06, BIO_K2_K09

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tematyka konwersatoriów dotyczy aktualnych zagadnień mikrobiologii stosowanej. Będą to m.in.: •Nowe zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle spożywczym; •Probiotyki nowej generacji oraz ich współczesne wykorzystanie w przemyśle farmaceutycznym; •Normy mikrobiologiczne dotyczące przemysłu spożywczego, farmaceutycznego oraz kosmetycznego; •Drobnoustroje w produkcji żywności, farmaceutyków oraz kosmetyków - najnowsze doniesienia; •Skażenia mikrobiologiczne w przemyśle oraz sposoby ich wykrywania. Główne zasady i punkty kontrolne w pracy zgodnej z GMP/HACCP; •Pozyskiwanie drobnoustrojów do przemysłu oraz metody doskonalenia ich cech; •Optymalizacja i kontrola hodowli mikroorganizmów dla przemysłu; • Globalne zagrożenia epidemiologiczne, konieczność szczepień ochronnych	W2, W3, W4, W5
2.	Tematyka ćwiczeń obejmuje praktyczną naukę technik i metod stosowanych w mikrobiologii przemysłowej. Studenci m.in.: •wykonają analizę czystości mikrobiologicznej substratów oraz produktów przemysłu spożywczego, farmaceutycznego oraz kosmetycznego; •oznaczają żywotność mikroorganizmów w produktach; •zastosują fenotypowe metody celem identyfikacji drobnoustrojów; •zastosują molekularne metody celem identyfikacji drobnoustrojów; •przeprowadzą proces hodowli drobnoustrojów w bioreaktorze; •wykonają badania czystości mikrobiologicznej powietrza oraz powierzchni.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Libudzisz Z, Kowal K. Mikrobiologia techniczna, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź. (Tom I i II), 2000.

### Dodatkowa

1. Materiały dydaktyczne oraz wybrane, najnowsze pozycje literaturowe (również w j. angielskim) będą udostępniane na bieżąco przez prowadzących m. in. na platformie Pegaz.

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne	Na zakończenie cyklu zajęć, celem weryfikacji osiągnięcia przez studenta efektów kształcenia w zakresie wiedzy, przeprowadzony zostanie test jednokrotnego wyboru. Student powinien uzyskać, co najmniej 50% z maksymalnej liczby punktów wynikających z testu. Warunkiem dopuszczającym do zaliczenia pisemnego odbywającego się na końcu cyklu jest obecność na wszystkich ćwiczeniach.
ćwiczenia	raport	W trakcie ćwiczeń na bieżąco będą sprawdzane umiejętności praktyczne i znajomość poznawanych technik badawczych; zaliczenie każdego ćwiczenia odbędzie się na podstawie przedstawionego pisemnego raportu.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	15
ćwiczenia	15
przygotowanie raportu	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
przygotowanie do sprawdzianu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	raport
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	
W4	x	x
W5	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4	x	x
K1	x	x



<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
BIO_K2_W12	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii
BIO_K2_W10	Absolwent zna i rozumie zasady planowania badań oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych specjalnościach nauk biologicznych
BIO_K2_W14	Absolwent zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biologii
BIO_K2_W06	Absolwent zna i rozumie informacje z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_U01	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze właściwe dla wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_U07	Absolwent potrafi wykorzystywać wiedzę specjalistyczną do interpretacji zebranych danych empirycznych oraz na tej podstawie formułować odpowiednie wnioski
BIO_K2_U08	Absolwent potrafi krytycznie konfrontować informacje z zakresu nauk biologicznych pochodzące z różnych źródeł i na tej podstawie wyciągać uzasadnione wnioski
BIO_K2_U05	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego
BIO_K2_U12	Absolwent potrafi samodzielnie planować własną karierę zawodową lub naukową
BIO_K2_K02	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
BIO_K2_K03	Absolwent jest gotów do stosowania zasad ergonomii i jest świadomy odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w trakcie pracy
BIO_K2_K06	Absolwent jest gotów do samokrytyki i wyciągania wniosków na podstawie autoanalizy
BIO_K2_K09	Absolwent jest gotów do korzystania z uznanych źródeł informacji naukowej oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzyganiu problemów praktycznych

<b>Nazwa przedmiotu</b> Praktyczne zastosowanie komórek macierzystych		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> biologia	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> konwersatorium: 10, ćwiczenia: 20	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2019/20
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Małgorzata Duda	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Marcin Majka, Anna Osyczka, Małgorzata Duda	

### Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z wybranymi technikami laboratoryjnymi służącymi do identyfikacji, izolacji, hodowli, różnicowania i modyfikacji genetycznych komórek macierzystych.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	bieżące odkrycia naukowe dotyczące najnowszych technik pracy z komórkami macierzystymi, w tym: tworzenie iPSc, prowadzenie hodowli typu „organoidy”, zakładanie hodowli 3D i zastosowanie bioreaktorów w hodowlach 3D, zakładanie i prowadzenie hodowli przestrzennych z zastosowaniem rusztowań biopolimerowych i decelularyzowanych tkanek;	BIO_K2_W03, BIO_K2_W10
W2	student zna zasady planowania badań z wykorzystaniem zaawansowanych technik i narzędzi badawczych właściwych dla inżynierii komórkowej i tkankowej i umie samodzielnie opracować protokół badawczy dotyczący wybranego zagadnienia;	BIO_K2_W07, BIO_K2_W10
W3	zasady pracy w laboratorium, w tym zasady BHP i ergonomii pracy;	BIO_K2_W12
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	zaplanować i wykonać podstawowe badania biologiczne z wykorzystaniem komórek macierzystych, w tym: umie wyizolować wybraną populację komórek macierzystych; umie zidentyfikować i fenotypować wyizolowaną populację komórek macierzystych; umie ukierunkować różnicowanie komórek macierzystych w wybrany fenotyp; umie przeprowadzić różnicowanie komórek macierzystych na rusztowania 3D i bioreaktorach.	BIO_K2_U01, BIO_K2_U05
U2	przygotować własny protokół postępowania badawczego wykorzystując wiedzę z oryginalnych publikacji naukowych.	BIO_K2_U02, BIO_K2_U03, BIO_K2_U04, BIO_K2_U05
U3	w oparciu o dostępne informacje dotyczące rynku pracy, zaplanować rozwój własnej kariery zawodowej.	BIO_K2_U12
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	ponoszenia odpowiedzialności za powierzony zakres prac badawczych, szanuje pracę własną i innych, umie pracować zespołowo;	BIO_K2_K03, BIO_K2_K04, BIO_K2_K05, BIO_K2_K10

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Konwersatoria obejmują m.in.: •Sposoby otrzymywania iPS i ocena stopnia ich „przeprogramowania”; •Metody modyfikacji genetycznych komórek macierzystych (transdukcje wirusowe); •Metody hodowli 3D komórek macierzystych i dynamicznych hodowli 3D w bioreaktorach; • Metody sprawdzania plastyczności komórek macierzystych różnych typów - różnicowanie; •Pozyskiwanie i bankowanie komórek macierzystych z krwi pępowinowej, zastosowanie różnej preparatyki komórek krwi pępowinowej i różnych sposobów mrożeniowych otrzymanych komórek macierzystych.	W1, U2
2.	Ćwiczenia obejmują m.in.: •metody izolacji komórek macierzystych, w tym w oparciu o profil antygenowy (z zastosowaniem sortowania MACS); •metody identyfikacji oraz oceny fenotypu różnych populacji komórek macierzystych za pomocą m.in. technik obrazowych; •wybrane metody ukierunkowujące różnicowanie komórek macierzystych i metody analizy uzyskanego fenotypu (np komórek osteoblastycznych); •enkapsulacja komórek macierzystych i zakładanie hodowli 3D z elementami hodowli dynamicznej jako metoda hodowli i późniejszego wykorzystania ich do przeszczepów; •przygotowanie skafoldów z wybranej decelularyzowanej tkanki szczura i poprowadzenie hodowli komórek macierzystych z ich wykorzystaniem.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Cell and Molecular Biology and Imaging of Stem Cells; Editor(s): Heide Schatten, ISBN:9781118284100, 2014 John Wiley & Sons, Inc.

### Dodatkowa

1. wybrane pozycje literaturowe (również w j. angielskim) będą udostępniane na bieżąco przez prowadzących m. in. na platformie Pegaz

## Informacje rozszerzone

**Metody nauczania:**

analiza tekstów, metoda projektów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę	Podczas dyskusji naukowej w trakcie konwersatoriów - na bieżąco oceniane będzie przygotowanie do dyskusji, aktywność oraz samodzielne opracowywanie protokołów badawczych w oparciu o literaturę naukową polską i anglojęzyczną.
ćwiczenia	raport	W trakcie ćwiczeń na bieżąco będą sprawdzane umiejętności praktyczne i poprawność wykonywanych procedur; zaliczenie każdego ćwiczenia odbędzie się na podstawie przedstawionego pisemnego raportu gdzie oceniana będzie krytyczna analiza uzyskanych wyników własnych i wyników literaturowych.

**Bilans punktów ECTS**

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	10
ćwiczenia	20
przygotowanie raportu	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
analiza i przygotowanie danych	10
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie ustne	zaliczenie na ocenę	raport
W1	x	x	
W2		x	x
W3	x		x
U1	x	x	x
U2	x	x	x
U3	x	x	
K1			x

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
BIO_K2_W03	Absolwent zna i rozumie molekularne podstawy funkcjonowania żywego organizmu, a w szczególności funkcje komórki oraz całego organizmu.
BIO_K2_W10	Absolwent zna i rozumie zasady planowania badań oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych specjalnościach nauk biologicznych
BIO_K2_W07	Absolwent zna i rozumie aktualną literaturę przedmiotu z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W12	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii
BIO_K2_U01	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze właściwe dla wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_U05	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego
BIO_K2_U02	Absolwent potrafi poszukiwać oraz wykorzystywać informację naukową z różnych źródeł w języku polskim i angielskim
BIO_K2_U03	Absolwent potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią w zakresie wybranej specjalności nauk biologicznych w języku polskim i angielskim
BIO_K2_U04	Absolwent potrafi wykazywać umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, zwłaszcza ze źródeł elektronicznych
BIO_K2_U12	Absolwent potrafi samodzielnie planować własną karierę zawodową lub naukową
BIO_K2_K03	Absolwent jest gotów do stosowania zasad ergonomii i jest świadomy odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w trakcie pracy
BIO_K2_K04	Absolwent jest gotów do potrafi planować prace zespołu, w szczególności w zakresie podziału obowiązków i zarządzania czasem
BIO_K2_K05	Absolwent jest gotów do rozpoznawania i respektowania zdania innych członków zespołu, szczególnie podwładnych
BIO_K2_K10	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych oraz tworzenia warunków bezpiecznej pracy z uwzględnieniem zasad ergonomii

# Wydział Biologii

## KARTA OPISU PRZEDMIOTU

### Zastosowanie Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w naukach przyrodniczych

<b>Nazwa przedmiotu</b> Zastosowanie Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w naukach przyrodniczych		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> biologia	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, ćwiczenia: 30	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2019/20
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Wojciech Bąba	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Wojciech Bąba	

### Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość obsługi programu Microsoft Excel

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu wykorzystania GIS w naukach biologicznych oraz umiejętność wykonania prostych analiz za pomocą oprogramowania ArcGIS, SAGA GIS oraz ENVI, niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student zna podstawową terminologię, związaną z GIS, niezbędną do wykonywania analiz przestrzennych. Rozumie znaczenie technologii GIS w badaniach przyrodniczych, ochronie przyrody oraz ochronie i kształtowaniu krajobrazu	BIO_K1_W12, BIO_K1_W15, BIO_K1_W17, BIO_K1_W24, BIO_K1_W32, BIO_K1_W47, BIO_K1_W55
W2	w oparciu o przestrzenne analizy GIS objaśnia uwarunkowania środowiskowe życia organizmów i opisuje mechanizmy funkcjonowania organizmów na poziomie populacji, biocenozy i ekosystemu	BIO_K1_W12, BIO_K1_W15, BIO_K1_W20, BIO_K1_W21, BIO_K1_W32
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	student posiada umiejętność wyszukania i przetwarzania ogólnodostępnych źródeł danych GIS w dziedzinie nauk przyrodniczych	BIO_K1_U01, BIO_K1_U02
U2	posiada umiejętność sporządzania, redagowania oraz interpretacji map tematycznych wykorzystywanych w badaniach naukowych z dziedziny biologii i ochrony przyrody, posiada podstawowe umiejętności obsługi programów SAGA GIS oraz ENVI Posiada umiejętność oceny efektów wykorzystania danych teledetekcyjnych w badaniach przyrodniczych	BIO_K1_U02, BIO_K1_U14, BIO_K1_U23, BIO_K1_U25, BIO_K1_U28
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	samokształcenia, dostrzega potrzebę uczenia się i doskonalenia swoich umiejętności w zakresie wykorzystania technologii GIS w naukach przyrodniczych. Jest gotów do działania w grupie i organizuje pracę przy wspólnych projektach. Jest świadomy praktycznego techniki GIS znaczenia w naukach biologicznych i w ochronie środowiska	BIO_K1_K01, BIO_K1_K02, BIO_K1_K10, BIO_K1_K18

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Ćwiczenia: Podstawy pracy w programie ArcGIS: Zapoznanie z ArcMap (poznanie interfejsu, tabela atrybutów, architektura plików shapefile). Zarządzanie projektami i systemami plików w ArcCatalog. Wczytywanie, zmiana sposobu wyświetlania plików w ArcMap. Serwery WMS oraz ich wykorzystanie. Tworzenie katalogu rastrów. Rektyfikacja rastrów w ArcMap. Przeliczanie współrzędnych pomiędzy układami, używanymi w Polsce. Georeferencja i edycja rastrów. Tworzenie i edycja warstw, tabel, wykresów i kompozycji w ArcMap. Operacje na danych atrybutowych, analizy danych przestrzennych - ArcToolbox. Operacje na rastrach i aktualizacja treści mapy topograficznej. Oprogramowanie ENVI: korekcja spektralna; klasyfikacje wielospektralne; filtrowanie przestrzenne; rejestracja obrazów (kalibracja obrazu do odwzorowania kartograficznego); transformacje składowych głównych; analizy statystyczne; wyznaczanie wskaźników roślinności, np. NDVI; pozyskiwanie danych wektorowych metodą segmentacji wyników klasyfikacji; uszczegółowienie panchromatyczne; mozaikowanie; wizualizacje i animacje 3D. Samodzielne przygotowanie projektu, w oparciu o ogólnodostępne dane GIS. Wykład: Zastosowanie GIS w badaniach biologicznych i ekologicznych oraz ochronie przyrody. Układ odniesienia (datum) Odwzorowania kartograficzne UTM - jako podstawowy układ współrzędnych w pracach naukowych, Polskie układy współrzędnych, Wektorowy model danych Rastrowy model danych, Wektorowy model TIN Pozyskiwanie danych GIS, GPS - Globalny system określania pozycji. Podstawowe funkcje analizy wektorowej, selekcja atrybutowa, operacje w tablicy atrybutowej, selekcja na podstawie relacji przestrzennych, buforowanie. Podstawowe funkcje analizy rastrowej, funkcje lokalne, Obliczenia przy pomocy algebry map, Funkcje sąsiedztwa, strefowe i globalne, interpolacja, konwersja wektor-raster i raster-wektor, Analiza terenu i modelowanie hydrologiczne. Oprogramowanie ENVI (The Environment for Visualizing Images): przetwarzania obrazów, umożliwiające szybkie, łatwe i dokładne pozyskiwanie informacji z danych teledetekcyjnych (obrazów panchromatycznych, wielospektralnych, hiperspektralnych, radarowych SAR (Synthetic Aperture Radar)</p>	W1, W2, U1, U2, K1

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Urbański J. GIS w badaniach przyrodniczych - Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010

### Dodatkowa

1. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. - GIS teoria i praktyka, PWN, 2006.
2. Paślowski J. (red.) Wprowadzenie do kartografii i topografii. Wyd. Nowa Era, Redakcja Kartograficzna, Wrocław 2006.
3. Ciołkosz A., Ołędzki J.R., Trafas K. - Ćwiczenia z teledetekcji środowiska. PWN 1999.



## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	• egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru - na ocenę, • warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie min. 50% punktów na egzaminie • ocena końcowa jest średnią ocen z projektu i egzaminu
ćwiczenia	projekt	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest przygotowanie i uzyskanie zaliczenia projektu (uzyskanie minimum 50 pkt, w skali 0-100)

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	30
przygotowanie projektu	12
przygotowanie do egzaminu	10
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 77
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	projekt
W1	x	x
W2	x	x
U1		x
U2		x
K1		x

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
BIO_K1_W12	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia matematyczne niezbędne do opisu zjawisk i procesów przyrodniczych
BIO_K1_W15	Absolwent zna i rozumie podstawowe zjawiska i procesy przyrodnicze oraz potrafi je nazwać i opisać z wykorzystaniem języka naukowego
BIO_K1_W17	Absolwent zna i rozumie podstawowe metody matematyczne, statystyczne i informatyczne oraz ich zastosowanie w interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych
BIO_K1_W24	Absolwent zna i rozumie zasady stosowania technik i specjalistycznego sprzętu wykorzystywanych w badaniach biologicznych
BIO_K1_W32	Absolwent zna i rozumie /posiada podstawową wiedzę z zakresu ekologii ogólnej i populacyjnej i potrafi wyjaśnić zjawiska ekologiczne
BIO_K1_W47	Absolwent zna i rozumie teoretyczne zasady funkcjonowania przyrody pod kątem ochrony bioróżnorodności
BIO_K1_W55	Absolwent zna i rozumie zasadę działania sprzętu komputerowego i wykazuje się znajomością systemu operacyjnego Windows oraz pakietu Office
BIO_K1_W20	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i procesy ekologiczne oraz zasady funkcjonowania ekosystemów kuli ziemskiej
BIO_K1_W21	Absolwent zna i rozumie związek procesów ekologicznych i ewolucyjnych z różnorodnością organizmów w skali globalnej i lokalnej
BIO_K1_U01	Absolwent potrafi korzystać ze źródeł literaturowych oraz innych źródeł (strony internetowe), potrafi interpretować i łączyć w spójną całość uzyskane informacje biologiczne
BIO_K1_U02	Absolwent potrafi uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany
BIO_K1_U14	Absolwent potrafi analizować przykłady, wykresy, tabele i schematy z zakresu nauk przyrodniczych
BIO_K1_U23	Absolwent potrafi rozwiązywać zadania z wykorzystaniem metod matematycznych oraz technik informatycznych
BIO_K1_U25	Absolwent potrafi zastosować metody matematyczne do modelowania zjawisk przyrodniczych (ekologicznych, biologicznych, chemicznych, biochemicznych, epidemiologicznych, immunologicznych i innych)
BIO_K1_U28	Absolwent potrafi docenić istotność przedmiotowej wiedzy, widzi możliwości wykorzystania wiedzy w praktyce, dostrzega interdyscyplinarny charakter przedmiotu
BIO_K1_K01	Absolwent jest gotów do stosowania metod samokształcenia, dostrzega potrzebę uczenia się i doskonalenia swoich umiejętności w zakresie nauk biologicznych
BIO_K1_K02	Absolwent jest gotów do działania w grupie i organizuje pracę w określonym zakresie, słucha uwag prowadzącego zajęcia i stosuje się do jego zaleceń.
BIO_K1_K10	Absolwent jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, wykazuje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w zakresie nauk biologicznych
BIO_K1_K18	Absolwent jest gotów do świadomego rozumienia praktycznego znaczenia nauk biologicznych w ochronie środowiska

<b>Nazwa przedmiotu</b> Techniki immunobiologiczne		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> biologia	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 5, ćwiczenia: 40		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Magdalena Chadzińska	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Joanna Homa, Krzysztof Rakus	

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczenie kursu Immunologia lub pokrewnego obejmującego podstawy immunologii.

### **Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie studentów z najnowszymi technikami badawczymi wykorzystywanymi w badaniach immunologicznych.
----	---

### **Efekty uczenia się dla przedmiotu**

<b>Kod</b>	<b>Efekty w zakresie</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student rozumie znaczenie pojęć stosowanych w immunologii. Zna techniki i narzędzia badawcze stosowane w immunobiologii. Zna zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	BIO_K2_W03, BIO_K2_W04, BIO_K2_W06, BIO_K2_W07, BIO_K2_W08, BIO_K2_W10, BIO_K2_W12
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	zaprojektować i wykonać poprawnie podstawowe badania immunologiczne, a następnie zestawić, zilustrować, zanalizować i krytycznie ocenić ich wyniki. Potrafi wyciągać wnioski z prostych analiz/testów immunologicznych i wykorzystuje wiedzę specjalistyczną do ich interpretacji.	BIO_K2_U01, BIO_K2_U03, BIO_K2_U05, BIO_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	posiada nawyk korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej i aktywnie aktualizuje wiedzę na temat odporności i nowoczesnych technik immunologicznych oraz potrafi ocenić zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych. Posługuje się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzyganiu aktualnych problemów dotyczących wykorzystania najnowszych metod badawczych w opiece zdrowotnej. Jest również samokrytyczny i potrafi krytycznie zanalizować swoje umiejętności i działania.	BIO_K2_K01, BIO_K2_K02, BIO_K2_K06, BIO_K2_K08, BIO_K2_K10

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład: Zasady prowadzenia badań naukowych: pomysł - hipoteza - eksperymentalna falsyfikacja hipotezy - opracowanie wyników. Różne formy prezentacji wyników (seminaria naukowe, komunikaty/plakaty konferencyjne, oryginalne artykuły naukowo-badawcze, prace przeglądowe, monografie i podręczniki). Wprowadzenie do tematyki i metodyki prac badawczych prowadzonych w Zakładzie Immunobiologii Ewolucyjnej. Zasady BHP w laboratoriach immunologicznych.	W1, U1, K1
2.	Zajęcia laboratoryjne: Pozyskiwanie komórek immunokompetentnych. Podstawy pracy w warunkach sterylnych (linie komórkowe i hodowle pierwotne) - prowadzenie hodowli i testy in vitro na aktywność komórek immunokompetentnych: proliferacja, pinocytoza, fagocytoza, wybuch tlenowy, przyleganie komórek, cytotoksyczność; Monitorowanie poziomu mediatorów odczynu zapalnego; Elektroforeza; Western-blot; Immuno/cyto/histochemia. Badania z użyciem cytometru przepływowego; Wstęp do bioinformatyki, bazy danych, analiza sekwencji, projektowanie starterów molekularnych; Komputerowe opracowywanie wyników: statystyczne i graficzne.	W1, U1, K1

## Literatura

### Obowiązkowa

- Hodowla komórek i tkanek (red. St. Stukłosowa), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.

### Dodatkowa

- Weiner J., Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018.

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Treści przekazane na wykładzie wchodzi w skład kolokwium zaliczeniowego.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	Kolokwium zaliczeniowe (min 60% poprawnych odpowiedzi). Oceniana jest samodzielna praca studenta na poszczególnych zajęciach jak również sporządzane sprawozdanie, w tym poprawność opisu przebiegu doświadczenia, statystyczne/graficzne opracowanie uzyskanych wyników i poprawność wyciągniętych wniosków.

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	5
ćwiczenia	40
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
przygotowanie raportu	30
przygotowanie do ćwiczeń	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 105
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie	zaliczenie pisemne	raport
W1	x	x	x
U1		x	x
K1	x		

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
BIO_K2_W03	Absolwent zna i rozumie molekularne podstawy funkcjonowania żywego organizmu, a w szczególności funkcje komórki oraz całego organizmu.
BIO_K2_W04	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk ścisłych, niezbędne dla rozumienia funkcjonowania organizmów żywych, w zakresie wybranej specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W06	Absolwent zna i rozumie informacje z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W07	Absolwent zna i rozumie aktualną literaturę przedmiotu z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_W08	Absolwent zna i rozumie dynamiczny rozwój nauk biologicznych oraz powstawanie nowych kierunków i dyscyplin badawczych
BIO_K2_W10	Absolwent zna i rozumie zasady planowania badań oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych specjalnościach nauk biologicznych
BIO_K2_W12	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii
BIO_K2_U01	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze właściwe dla wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_U03	Absolwent potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią w zakresie wybranej specjalności nauk biologicznych w języku polskim i angielskim
BIO_K2_U05	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego
BIO_K2_U07	Absolwent potrafi wykorzystywać wiedzę specjalistyczną do interpretacji zebranych danych empirycznych oraz na tej podstawie formułować odpowiednie wnioski
BIO_K2_K01	Absolwent jest gotów do interpretowania złożoności zjawisk i procesów biologicznych
BIO_K2_K02	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
BIO_K2_K06	Absolwent jest gotów do samokrytyki i wyciągania wniosków na podstawie autoanalizy
BIO_K2_K08	Absolwent jest gotów do konsekwentnego stosowania i upowszechniania zasady ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów biologicznych w pracy badawczej i działaniach praktycznych
BIO_K2_K10	Absolwent jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych oraz tworzenia warunków bezpiecznej pracy z uwzględnieniem zasad ergonomii