

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Podstawy informacji naukowej</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_17/18_BT-S-A1					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Biblioteka Główna					
<i>ECTS</i>	0,0	<i>ECTS (formy)</i>	0,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>		<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	2	0,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Chyła-Czarnecka Anna (Anna.Czarnecka@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl), Narloch Anna (Anna.Narloch@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
<i>W-1</i>	Znajomość obsługi komputera i sieci WWW.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
<i>C-1</i>	Student poznaje bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje się jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu dostępnych programów. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>System informacyjno-biblioteczny ZUT</li> <li>Źródła informacji naukowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>bazy bibliograficzno-abstraktowe</li> <li>serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne</li> <li>informacja patentowa</li> </ul> </li> <li>Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: <ul style="list-style-type: none"> <li>hasła i kody dostępu</li> <li>VPN – wirtualna sieć prywatna</li> </ul> </li> <li>Wypożyczenia międzybiblioteczne</li> <li>Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa „Pomerania”)</li> <li>Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne</li> <li>Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych (menadżery bibliografii)</li> <li>Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach</li> <li>Baza publikacji pracowników naukowych ZUT</li> <li>Plagiat, prawo autorskie (podstawy)</li> </ol>					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w wykładzie					2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
<i>M-1</i>	Wykład informacyjny					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
<i>S-1</i>	P	zaliczenie na podstawie obecności				



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPR-S-08.7_W01 Student zna bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty elektronicznych czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	-----------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

**Umiejętności**

BT_2A_BPR-S-08.7_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów elektronicznych czasopism, które mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania.	BT_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	-----------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPR-S-08.7_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.	BT_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-----------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPR-S-08.7_W01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

**Umiejętności**

BT_2A_BPR-S-08.7_U01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

**Inne kompetencje społeczne**

BT_2A_BPR-S-08.7_K01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

**Literatura podstawowa**

1. PN-ISO 690 : 2012. Informacja i dokumentacja - Wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012
2. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, <http://libra.ibuk.pl/book/42212>

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Ochrona własności przemysłowej</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BT-S-A2					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Dział Wynalazczości i Ochrony Patentowej					
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	10	1,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Zawadzka Renata (Renata.Zawadzka@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	podstawowa wiedza z zakresu prawa własności przemysłowej .					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z procedurami uzyskiwania praw wyłącznych w systemie prawa własności przemysłowej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Zapoznanie z rodzajami i możliwościami badań patentowych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej, uświadomienie korzyści jakie wynikają z możliwości korzystania z ogólnie dostępnych baz patentowych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Powtórzenie informacji ogólnych: na temat własności intelektualnej.					1
<i>T-W-2</i>	Powtórzenie podstawowych definicji: wynalazki i wzory użytkowe: Przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony.. Dokumentacja zgłoszeniowa					2
<i>T-W-3</i>	Informacja patentowa - źródła informacji, korzyści korzystania z informacji patentowej					1
<i>T-W-4</i>	Klasyfikacja patentowa					1
<i>T-W-5</i>	Badania patentowe - rodzaje badań, metody badań					1
<i>T-W-6</i>	Bazy patentowe UPRP , EPO, WIPO					4
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					10
<i>A-W-2</i>	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -					5
<i>A-W-3</i>	Poszukiwania w bazach patentowych - ćwiczenia w domu					7
<i>A-W-4</i>	przygotowanie do zaliczenia					5
<i>A-W-5</i>	Zaliczenie					1
<i>A-W-6</i>	konsultacje					2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	wykład połączony z prezentacją; ćwiczenia z komputerem					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						
<i>S-1</i>	F	ocena aktywności na zajęciach				
<i>S-2</i>	P	praca pisemna zaliczeniowa na koniec zajęć - przeprowadzenie badania stanu techniki dla wybranego przez studenta tematu w dostępnych bazach patentowych.				



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-C1_W01 wie jak jakie dobra niematerialne podlegają ochronie prawem własności przemysłowej. Wie co należy zrobić aby uzyskać prawo wyłączne w urzędzie patentowym. Wie jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej; zna źródła informacji patentowej.	BT_2A_W04	P7S_WK		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-C1_U01 umie ocenić czy wynik jego pracy intelektualnej podlega ochronie; potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić wyszukiwania w bazach patentowych; umie przeprowadzić badanie stanu techniki w dostępnych bazach patentowych;	BT_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-C1_K01 student będzie wykorzystywał możliwości prawne w celu ochrony własnych wyników pracy twórczej , a także będzie korzystał z cudzych wyników zgodnie z prawem , nie naruszając cudzych praw wyłącznych; student będzie efektywnie wykorzystywał dostępne źródła prawa i źródła informacji patentowej	BT_2A_K01 BT_2A_K08	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2

Effekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-C1_W01	2,0	opanowanie materiału na poziomie poniżej 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65%- 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-C1_U01	2,0	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%- 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95%- 100%
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTR-S-C1_K01	2,0	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%-64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75%- 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85% - 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

**Literatura podstawowa**  
1. Renata Zawadzka, Własność intelektualna , własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2008

**Literatura uzupełniająca**  
1. ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2017r. poz. 776 z późn. zmianami  
2. pod redakcją Andrzeja Pyrży, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim, międzynarodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009  
3. Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spółka zo.o., Warszawa, 2008

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bezpieczeństwo i ergonomia pracy w laboratorium</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-A3		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	10	1,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pilarczyk Bogumiła (Bogumila.Pilarczyk@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii, fizyki oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zdobycie wiedzy teoretycznej dotyczącej zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologicznym					
C-2	Umiejętność reagowania w sytuacjach niebezpiecznych zgodnie z zasadami BHP					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-W-1	Wymagania higieniczno-sanitarne dotyczące pomieszczeń laboratoryjnych	2
T-W-2	Narażenie na szkodliwe czynniki w środowisku pracy oraz na uczelni	2
T-W-3	Ochrony przeciwpożarowej. Zasady postępowania w wypadku pożaru. Obowiązki studentów w zakresie ochrony p.poż. w miejscu odbywania praktyk oraz w pracy w laboratorium. Zagrożenia pożarowe występujące w Uczelni.	1
T-W-4	Ergonomia pracy w laboratorium	2
T-W-5	Pierwsza pomoc przedmedyczna	2
T-W-6	Wypadki przy pracy w laboratorium. Procedury postępowania.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	10
A-W-2	Zapoznanie z literaturą	6
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	15

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Wykład z prezentacją multimedialną i filmami edukacyjnymi					

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	P	sprawdzian				

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-A3_W01 Zna i definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	BT_2A_W04	P7S_WK		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 S-1



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-A3_U01 Przestrzega podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologicznym, w sytuacjach niebezpiecznych potrafi reagować zgodnie z zasadami BHP	BT_2A_U10	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-2 T-W-4	T-W-6	M-1	S-1
---	-----------	--------	--	------------	----------------	-------	-----	-----

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-A3_K01 jest świadomy niebezpieczeństw występujących w laboartoriach biologicznych	BT_2A_K08	P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-----------	--------	--	------------	-------------------------	----------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BTR-S-A3_W01	2,0	Student: - nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć, - nie zna podstawowych pozycji literatury przedmiotu, - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia liczne błędy merytoryczne
	3,0	Student: - w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe, w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie, - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	Student: -w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy, -w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału, - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe, - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie, - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	Student: - w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie całość zakresu materiału, - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie, - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie, - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadyczne błędy
	4,5	Student: - w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe, - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie, - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	Student: - w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe, - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość, - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-A3_U01	2,0	
	3,0	- w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe, w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie, - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-A3_K01	2,0	
	3,0	W zakresie prac zespołowych student: - planuje i wykonuje pracę w sposób nieudolny na każdym z jej etapów (przygotowawczy, inkubacyjny, olśnienia, wykonawczy, weryfikacji, prezentacji rozwiązań)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Hansen A, Bezpieczeństwo i higiena pracy, WSZIP, Warszawa, 1997
- Augustyńska D., Pośniak M. (red.), Czynniki szkodliwe w środowisku pracy – wartości dopuszczalne, Warszawa, 2001
- Górska E., Ergonomia – projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007
- Jaworski J, Laboratorium podstaw ergonomii. Przewodnik do ćwiczeń., Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2001
- Uzarczyk A., Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy, Gdańsk, 2005

*Literatura uzupełniająca*

- Koradecka D. (red), Bezpieczeństwo Pracy i Ergonomia, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1997

*Literatura uzupełniająca*

2. Engel Z, Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa, 2001

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Planowanie i analiza eksperymentu</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-B1		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Sablik Piotr (Piotr.Sablik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość zastosowania metod statystycznych w naukach przyrodniczych. Podstawowe wiadomości z zakresu metod genetycznych, biologii i biotechnologii organizmów żywych.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Przedmiot przygotowuje studenta do prowadzenia i nadzoru badań naukowych, testów, badań wdrożeniowych, przygotowania projektów badawczych. Naucza redakcyjnego przygotowania opracowań naukowych, logicznego wnioskowania, umiejętności prezentacji założeń projektów badawczych i wyników badań					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Opracowanie projektu doświadczenia - planowanie doświadczeń i eksperymentów (podstawowe pojęcia); przygotowanie doświadczenia (wybór i uzasadnienie tematu); sprecyzowanie celu doświadczenia.	2
T-P-2	Opracowanie projektu doświadczenia - opracowanie hipotezy roboczej, opis spodziewanych korzyści doświadczenia; wybór układu doświadczalnego, opis warunków wykonywania doświadczenia; wybór i grupowanie materiału doświadczalnego.	2
T-P-3	Opracowanie projektu doświadczenia - opracowanie metodyki doświadczenia (pobieranie prób, kontrola doświadczenia, wybór parametrów do analizy); wybór programu do analizy statystycznej; sposób opracowania statystycznego danych.	2
T-P-4	Opracowanie projektu doświadczenia - harmonogram projektu badawczego, jego składowe, optymalizacja harmonogramu badań. Prowadzenie analizy eksperymentu.	2
T-P-5	Omówienie i ocena projektów badawczych. Przygotowanie kosztorysu doświadczenia - elementy składowe kosztorysu.	3
T-P-6	Przygotowanie prezentacji projektów doświadczeń. Formy prezentacji. Przykłady wykorzystania programów komputerowych i środków audiowizualnych w prezentacjach	2
T-P-7	Formy zestawiania danych doświadczalnych. Układy tabelaryczne, ryciny, wykresy. Opis zestawień. Sposoby i rodzaje oznaczeń istotności między wartościami w grupach doświadczalnych i ich zaznaczanie w tabelach.	2
T-W-1	Podstawowe elementy doświadczalnictwa. Empiryczne metody badania naukowego, obserwacja naukowa i eksperyment naukowy. Hipoterzy naukowe.	2
T-W-2	Materiał statystyczny. Populacja generalna i próba. Pojęcie zmienności, źródła zmienności, sposoby oceny, istotności różnic, wnioskowanie statystyczne.	2
T-W-3	Zasady zakładania i prowadzenia doświadczeń. Klasyfikacja doświadczeń. Typy doświadczeń agrotechnicznych, zootechnicznych, medycznych. Wybór tematu.	2
T-W-4	Opracowanie hipotezy roboczej. Wybór próby. Grupowanie materiału doświadczalnego. Przyczyny powstawania błędów systematycznych.	2
T-W-5	Podstawowe układy doświadczalne. Typy układów. Doświadczenia jednoczynnikowe i wieloczynnikowe. Układy ciągłe, przestawne, powrotne, rotacyjne, obserwacje połączone	2
T-W-6	Technika wykonywania doświadczeń na różnych gatunkach zwierząt i roślin. Dokumentacja doświadczalna.	2





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Dokonywanie i gromadzenie spostrzeżeń. Opracowanie i interpretacja wyników badań. Opis i przedstawianie wyników badań. Formy pisemnego opracowania doświadczenia. Plan pracy naukowej. Etyka naukowca	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-1	Udział studenta w zajęciach	15
A-P-2	Przygotowanie projektu badawczego	5
A-P-3	Przygotowanie do tematyki ćwiczeń	5
A-P-4	Konsultacje z zakresu tematyki ćwiczeń	3
A-P-5	Zaliczenie pisemne treści ćwiczeniowych	2
A-W-1	Udział studenta w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
A-W-3	Konsultacje z zakresu tematyki wykładów	2
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	6
A-W-5	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe z wykorzystaniem komputera i programów
M-3	Metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	sprawdzian pisemny z treści wykładów
S-2	P	ocena sposobu wygłoszenia i treści zawartych w projekcie i prezentacji multimedialnej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTZ-S-B1_W01 zna metody i zasady przygotowania projektów bawczych, badań oraz pracy naukowej	BT_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-W-1 T-P-2 T-W-2 T-P-3 T-W-3 T-P-4 T-W-4 T-P-5 T-W-5 T-P-6 T-W-6 T-P-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTZ-S-B1_U01 Umie zaplanować, zrealizować i przeanalizować badania z zakresu wiedzy biotechnologicznej oraz umie wykorzystać do tego celu odpowiednie narzędzia.	BT_2A_U01 BT_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-5 T-P-2 T-P-6 T-P-3 T-P-7 T-P-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTZ-S-B1_K01 Potrafi kreatywnie przygotować samodzielnie i w zespole projekt badawczy.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1 T-W-1 T-P-2 T-W-2 T-P-3 T-W-3 T-P-4 T-W-4 T-P-5 T-W-5 T-P-6 T-W-6 T-P-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-B1_W01	2,0	
	3,0	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu przygotowania, realizacji i analizy eksperymentów i badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S-B1_U01	2,0	
	3,0	Umie przygotować projekt badawczy korzystając z wielokrotnej konsultacji prowadzącego zajęcia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-B1_K01	2,0	
	3,0	posiada umiejętności sugerujące niezbyt aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Ruszczyk Z., *Metodyka doświadczeń zootechnicznych*, PWRiL, Warszawa, 1981, IV
2. Łubkowski Z., *Metodyka doświadczeń rolniczego*, PWRiL, Warszawa, 1968
3. Bochno R., Lewczuk A., *Biometria stosowana. Przewodnik do ćwiczeń*, Dz. Wyd. Olsztyn, Olsztyn, 1980
4. Łomnicki A., *Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników*, PWN, Warszawa, 2003
5. Oktawa W., *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczeń*, PWN, Warszawa, 1980
6. Weiner J., *Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych*, PWN, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. Falińska K., *Przewodnik do badań biologii populacji roślin*, PWN, Warszawa, 2002

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Podstawy współczesnej mikroskopii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-B2		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	20	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	20	2,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Gączarzewicz Dariusz (dariusz.gaczarzewicz@zut.edu.pl), Kochmańska Agnieszka (Agnieszka.Kochmanska@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Student powinien posiadać wiadomości o strukturach biologicznych oraz podstawowe wiadomości z fizyki z zakresu szkoły średniej

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami badań struktury w oparciu o możliwości techniczne Uczelni

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Suszenie w punkcie nadkrytycznym CO <sub>2</sub> , napylenie próżniowe preparatów do badań w mikroskopie elektronowym skaningowym, oglądanie preparatów w SEM, interpretacja obrazów SE i BSE.	3
T-L-2	Mikroskopia optyczna. Mikroskop odbiciowy (metalograficzny) i biologiczny. Obserwacje w polu jasnym i ciemnym; w świetle spolaryzowanym oraz z użyciem kontrastu interferencyjnego.	3
T-L-3	Mikroanaliza rentgenowska EDS.	2
T-L-4	Mikroskop sił atomowych AFM.	2
T-L-5	Barwienie hematoksyliną i eozyną (H&E) – najczęściej stosowana metoda w rutynowej histologii i histopatologii. Istota metody barwienia. Barwienie preparatów metodą H&E.	3
T-L-6	Histochemiczne techniki barwienia tkanek. Zastosowanie reakcji kwas nadjodowy-odczynnik Schiffa (reakcja PAS). Barwienie skrawków metodą PAS. Analiza i interpretacja uzyskanych obrazów	3
T-L-7	Techniki immunohistochemiczne (IHC). Istota metody IHC. Zastosowanie metody IHC w badaniach naukowych i diagnostyce klinicznej. Właściwy dobór przeciwciał. Odkrywanie antygenów. Blokowanie. Inkubacja z przeciwciałami. Detekcja. Analiza i interpretacja wyników	2
T-L-8	Mikroskopia fluorescencyjna. Fluorescencyjne metody badania żywych komórek.	2
T-W-1	Podstawy optyki świetlnej. Budowa mikroskopu optycznego. Rodzaje technik mikroskopowych we współczesnej biologii.	3
T-W-2	Podstawy optyki elektronowej.	1
T-W-3	Mikroskop elektronowy skaningowy SEM. Zasada działania, budowa mikroskopu. Rodzaje obrazów. Preparatyka.	3
T-W-4	Transmisyjna mikroskopia elektronowa TEM. Zasada działania, budowa mikroskopu. Preparatyka.	2
T-W-5	Mikroanaliza rentgenowska EDS i WDS.	2
T-W-6	Mikroskopia z użyciem skanującej sondy SPM: mikroskopia tunelowa STM, mikroskopia sił atomowych AFM.	2
T-W-7	Kolokwium I - pisemny sprawdzian wiadomości.	1



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-8	Pobieranie i przygotowywanie materiału biologicznego do badań mikroskopowych. Utrwalanie materiału. Substancje utrwalające. Zamrażanie i odwadnianie. Liofilizacja. Płukanie i odwadnianie utrwalonych wycinków. Przeprowadzenie preparatów przez płyny pośrednie. Technika zatapiania materiału. Nowoczesne systemy do zatapiania w parafinie. Technika cięcia. Nowoczesne systemy do cięcia skrawków. Mikrotomy. Kriostaty.	2
T-W-9	Barwienie preparatów. Techniki barwienia (hematoksylina i eozyna, PAS, barwienie trójbarwne Massona, metoda van Giesoma i.in.). Techniki immunohistochemiczne. Nowoczesne systemy do barwienia preparatów. Analiza i interpretacja obrazów mikroskopowych.	3
T-W-10	Podsumowanie treści wykładów i laboratoriów. Pisemny sprawdzian wiadomości	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Obowiązkowe uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych	20
A-L-2	przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń laboratoryjnych	40
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	20
A-W-2	przygotowanie do kolokwium I	20
A-W-3	przygotowanie do kolokwium II	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i technik mikroskopowych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Pisemny sprawdzian wiadomości treści wykładów i laboratoriów. Zaliczenie końcowe wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	F	Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-D1_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien dobrać metodę badawczą do badań struktury	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-D1_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć analizować i interpretować wyniki uzyskanych badań	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-1	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-D1_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabejdzie postawę aktywnego i kreatywnego podejścia do prowadzonych badań	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-D1_W01	2,0	
	3,0	Znajomość podstawowych technik mikroskopowych i umiejętność ich zastosowania do badań struktury
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-D1_U01	2,0	
	3,0	Znajomość podstawowych technik mikroskopowych i umiejętność ich zastosowania do badań struktury
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-D1_K01	2,0	
	3,0	Znajomość podstawowych technik mikroskopowych i umiejętność ich zastosowania do zadań struktury
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Litwin J.A., Podstawy technik mikroskopowych, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 1999
2. Zabel M., Immunocytochemia, PWN, Warszawa, 1999
3. Kawiak J., Mirecka J., Olszewska M., Warchoń J., Podstawy cytofizjologii, PWN, Warszawa, 1997
4. Kilarski W., Strukturalne podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Postępy Biologii Komórki - kwartalnik Polskiego Towarzystwa Biologii Komórki, 2011
2. Cieciora L., Techniki stosowane w mikroskopii elektronowej, PWN, Warszawa, 1989
3. Materiały własne Zakładu Histologii i Biologii Rozwoju PUM, 2011
4. Materiały własne Zakładu Metaloznawstwa i Odlewnictwa ZUT, 2011
5. Baranowska J., Biedunkiewicz A., Chylińska R., Drotlew A., Fryska S., Garbiak M., Jasiński W., Jędrzejewski R., Kochmańska A., Kochmański P., Lenart S., Piekarski B., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałów metalicznych pod red. B. Piekarskiego, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin, 2013



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bioinformatyka</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-B3		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	2,7	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,3	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Zaborski Daniel (Daniel.Zaborski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Wiedza z zakresu matematyki, biofizyki, biochemii					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie z zaawansowanymi metodami przeszukiwania biologicznych baz danych, zasadami dopasowywania sekwencji, zagadnieniami genomiki strukturalnej i funkcjonalnej, filogenetyki oraz bioinformatyki strukturalnej					
C-2	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się dostępnymi programami do analiz bioinformatycznych					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Zaawansowane metody wyszukiwania informacji w literaturowych biologicznych bazach danych					6
T-L-2	Przegląd systemów pobierania informacji z biologicznych baz danych					3
T-L-3	Projektowanie starterów do PCR. Analiza miejsc restrykcyjnych. Programy Primer3, NebCutter					2
T-L-4	Podstawy programowania w języku Python					2
T-L-5	Przeszukiwanie baz danych sekwencji nukleotydowych i białek. BLAST					2
T-L-6	Wykorzystanie Biopythona w analizie sekwencji biologicznych					2
T-L-7	Wprowadzenie do programu R					2
T-L-8	Analiza danych mikromacierzowych w programie R oraz innych programach komputerowych					4
T-L-9	Przyrównywanie wielu sekwencji. Tworzenie drzew filogenetycznych. Program Mega					4
T-L-10	Przyrównywanie strukturalne białek					2
T-L-11	Wizualizacja makromolekuł					1
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Przegląd formatów rekordów biologicznych baz danych					4
T-W-2	Przyrównywanie sekwencji i przeszukiwanie baz danych sekwencji					2
T-W-3	Analiza sekwencji genomów, porównywanie genomów					2
T-W-4	Filogenetyka i drzewa filogenetyczne					3
T-W-5	Analiza ekspresji genów. Analiza danych mikromacierzowych					2
T-W-6	Wybrane zagadnienia bioinformatyki strukturalnej					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					30
A-L-2	Przygotowanie do ćwiczeń					20
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia					26



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	Zaliczenie praktyczne	4
A-W-1	Udział studenta w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	11
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-4	Pisemne zaliczenie wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne
M-2	Prezentacje multimedialne przy użyciu komputera i projektora
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne wykładów
S-2	F Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych 1-7
S-3	P Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych 8-15

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-D2_W01 Student definiuje pojęcie bioinformatyki, opisuje wybrane formaty zapisu danych, wyjaśnia zasady dopasowywania sekwencji, charakteryzuje rodzaje map genomowych oraz metody sekwencjonowania, składania, opisywania i porównywania genomów, wymienia najważniejsze programy komputerowe wspomagające ww. procesy	BT_2A_W08 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-6	M-1 M-2	S-1
BT_2A_BPŻ-S-D2_W02 Student charakteryzuje podstawowe typy mikromacierzy, ich zastosowania oraz etapy analizy danych z mikromacierzy DNA, definiuje pojęcie filogenetyki molekularnej, charakteryzuje metody tworzenia oraz oceny drzew filogenetycznych, opisuje zasady przewidywania struktury drugorzędowej białek, wymienia podstawowe programy stosowane w ww. analizach	BT_2A_W08 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-4 T-W-5	T-W-6	M-1 M-2	S-1

### Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-D2_U01 Student stosuje zaawansowane metody przeszukiwania biologicznych baz danych, sprawnie posługuje się podstawowymi programami do analizy sekwencji biologicznych, stosuje podstawowe polecenia języka Python	BT_2A_U02 BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-3	S-2
BT_2A_BPŻ-S-D2_U02 Student potrafi dokonywać analizy składniowej rekordów baz danych, tworzyć proste programy do analizy sekwencji kwasów nukleinowych i białek, wyszukiwać sekwencje podobne w bazach danych oraz dokonać dopasowania wielu sekwencji, utworzyć drzewo filogenetyczne na podstawie odpowiednio dobranych sekwencji i je zinterpretować	BT_2A_U02 BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-5 T-L-6	T-L-9	M-3	S-2 S-3
BT_2A_BPŻ-S-D2_U03 Student stosuje podstawowe polecenia języka programowania R, wykorzystuje pakiet Bioconductor do przeprowadzenia wstępnej obróbki danych z mikromacierzy oraz do oceny jakości wyników eksperymentu mikromacierzowego, identyfikuje geny o zróżnicowanej ekspresji, tworzy heatmapy i je interpretuje, posługuje się programami do wizualizacji oraz przyrównywania struktur białek	BT_2A_U02 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-7 T-L-8	T-L-10 T-L-11	M-3	S-3

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-D2_K01 Student wykorzystuje narzędzia bioinformatyczne w interpretowaniu zjawisk i procesów biologicznych, dając tym samym wyraz swojego przekonania o ich poznawalności	BT_2A_K02	P7S_KK		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3
BT_2A_BPŻ-S-D2_K02 Student jest świadom bogactwa informacji biologicznej dostępnej w internetowych bazach danych oraz wzrostu znaczenia narzędzi bioinformatycznych w przyszłości	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-L-1 T-L-2	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-2
BT_2A_BPŻ-S-D2_K03 Student jest zdolny do efektywnej pracy indywidualnej w oparciu o dostarczone materiały dydaktyczne i źródła informacji dostępne w Internecie	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11	M-3	S-2 S-3



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S-D2_W01	2,0	
	3,0	Student definiuje pojęcie bioinformatyki, dopasowania sekwencji, wymienia podstawowe programy do przeszukiwania baz danych sekwencji, opisuje rodzaje map genomowych, metody sekwencjonowania genomów, etapy składania sekwencji genomowych oraz adnotacji genomów, krótko charakteryzuje zadania genomiki porównawczej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D2_W02	2,0	
	3,0	Student wymienia podstawowe rodzaje mikromacierzy, etapy analizy danych z mikromacierzy DNA, definiuje pojęcie filogenetyki molekularnej, krótko charakteryzuje strukturę drzewa filogenetycznego, najważniejsze metody budowy i oceny jakości drzew filogenetycznych, wymienia i krótko opisuje algorytmy przewidywania struktury drugorzędowej białek
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S-D2_U01	2,0	
	3,0	Student korzysta z zaawansowanych narzędzi przy przeszukiwaniu biologicznych baz danych oraz z podstawowych opcji programów do analizy sekwencji biologicznych, stosuje podstawowe polecenia Pythona
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D2_U02	2,0	
	3,0	Student stosuje podstawowe polecenia Biopythona przy tworzeniu prostych skryptów do analizy sekwencji kwasów nukleinowych i białek, korzysta z podstawowych opcji programów BLAST i Clustal przy przeszukiwaniu baz danych i dopasowywaniu wielu sekwencji, potrafi utworzyć drzewo filogenetyczne i je zinterpretować
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D2_U03	2,0	
	3,0	Student stosuje podstawowe polecenia języka R, potrafi importować/eksportować dane, tworzyć skrypty w języku R, przeprowadzić wstępną obróbkę danych z mikromacierzy, identyfikować geny o zróżnicowanej ekspresji stosując odpowiednie metody statystyczne, tworzyć heatmapy i je interpretować
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S-D2_K01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D2_K02	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D2_K03	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Xiong J., Podstawy bioinformatyki, WUW, Warszawa, 2009		



*Literatura podstawowa*

2. Higgs P. G., Attwood T. K., Bioinformatyka i ewolucja molekularna, PWN, Warszawa, 2008

3. Baxervanis A. D., Ouellette B. F. F. (red.), Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek, PWN, Warszawa, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Hall B. G., Łatwe drzewa filogenetyczne. Poradnik użytkownika, WUW, Warszawa, 2008

2. Westhead D. R., Parish J. H., Twyman R. M., Bioinformatics. Instant Notes, Taylor & Francis, London & New York, 2002

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Etyczne, prawne i ekonomiczne aspekty biotechnologii</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-B4					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
konwersatoria	K	1	30	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Udała Jan (Jan.Udała@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Skrzypczak Wiesław (Wieslaw.Skrzypczak@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl), Terman Arkadiusz (Arkadiusz.Terman@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	podstawowe wiadomości z zakresu nauk biologicznych i humanistycznych					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Poznanie aktualnych trendów i teorii dotyczących rozwoju ludzkości i miejsca człowieka w przyrodzie w aspekcie dynamicznego rozwoju nauk biologicznych.					
C-2	Zapoznanie studentów z uwarunkowaniami etyczno-prawnymi i wyrobienie u nich właściwej postawy w kontekście możliwości i celowości dokonywanych modyfikacji genetycznych u zwierząt i ludzi.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-K-1	Potęga przyrody - wielkość człowieka. Wspólny świat. Trwanie o długości skończonej. Dobro człowieka przed jego wolnością. Możliwości techniczne a etyka pragmatycznego działania.					6
T-K-2	Modyfikacje genetyczne a zdrowie i "jakość" życia oraz transformacja nowotworowa komórki. Komórki macierzyste i etyczna ocena ich wykorzystania. Teoria struktur dyspatywnych. Skuteczność terapii.					6
T-K-3	Transgeneza - organizmy transgeniczne: cele, sposoby otrzymywania, zagrożenia wynikające z wprowadzenia organizmów transgenicznych, organizacje zwalczające GMO. Aspekty społeczne i ekonomiczne. Etyczne uwarunkowania terapii genowej, terapia genowa nowotworów, terapia genowa w Polsce.					8
T-K-4	Klonowanie - klonowanie zwierząt i ludzi, przyczyny aktualnych badań nad klonowaniem, klonowanie a przekazywanie osobowości, podstawowe problemy etyczne, ekonomiczne i prawne.					4
T-K-5	Transplantacje - przeszczepianie narządów: rys historyczny, aspekty medyczne, etyczne (transplantacja w poszczególnych systemach religijnych), prawne i ekonomiczne. Ograniczenia i wyzwania ksenotransplantacji.					4
T-K-6	Etyczne, prawne i praktyczne aspekty zapłodnienia in vitro oraz regulacji płci.					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-K-1	Uczestnictwo w zajęciach					30
A-K-2	Przygotowanie się do zajęć					15
A-K-3	Przygotowanie referatów					10
A-K-4	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć					5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	dyskusja dydaktyczna panelowa					
M-2	wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych					
M-3	wykład konwersatoryjny					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena zaangażowania i aktywności na zajęciach
S-2	F	ocena przygotowania się do zajęć w formie ustnej lub pisemnej
S-3	P	ocena okresowa obejmująca zakres treści programowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BTZ-S-A4_W01 Posiada wiedzę dotyczącą aktualnych trendów i kierunków badań w naukach biologicznych. Zna teorie i poglądy dotyczące roli i miejsca człowieka w przyrodzie, wskazuje możliwości i ewentualne konsekwencje modyfikacji genetycznych.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-K-1 T-K-2	T-K-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-A4_W02 Zna podstawowe akty prawne dotyczące pracy z organizmami genetycznie modyfikowanymi oraz zna stanowiska i poglądy różnych grup społecznych odnośnie tożsamości genetycznej	BT_2A_W05	P7S_WK		C-2	T-K-4 T-K-5	T-K-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

**Umiejętności**

BT_2A_BTZ-S-A4_U01 Student potrafi przedstawić znaczenie unormowań prawnych, etycznych i ekonomicznych oraz świadomości społeczeństwa w rozwoju nauk biologicznych i wykorzystania zdobyczy współczesnej biotechnologii a także wskazać granice odpowiedzialności człowieka w świecie przyrody	BT_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-K-4 T-K-5	T-K-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	-----------	--------	--	-----	----------------	-------	-------------------	-------------------

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BTZ-S-A4_K01 Student ma świadomość wpływu osiągnięć nauki na rozwój ludzkości i całej przyrody, wykazuje zaangażowanie i kreatywność w pracy zespołowej oraz ma świadomość znaczenia umiejętności przekonywania na postawę innych członków grupy.	BT_2A_K04	P7S_KR		C-1	T-K-1 T-K-2	T-K-3	M-1	S-1
--	-----------	--------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BTZ-S-A4_W01	2,0	Student nie potrafi podać podstawowych trendów i kierunków badań w naukach biologicznych. W zakresie tematu wykazuje obojętność.
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat aktualnych kierunków badań w naukach biologicznych. Potrafi przedstawić niektóre poglądy na temat roli człowieka w przyrodzie, aczkolwiek nie potrafi szerzej rozwinąć tematu.
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą aktualnych trendów w naukach biologicznych, przedstawia wybrane poglądy i teorie dotyczące miejsca i roli człowieka w przyrodzie oraz zna niektóre sposoby otrzymywania organizmów genetycznie modyfikowanych, niemnie przy prezentacji wiedzy popełnia błędy..
	4,0	Student posiada wiedzę dotyczącą bieżących kierunków i trendów w naukach biologicznych, zna i rozumie rolę człowieka w przyrodzie, zna niektóre sposoby otrzymywania GMO, potrafi wyjaśnić znaczenie modyfikacji genetycznych, sporadycznie popełniając błędy.
	4,5	Student posiada pełną wiedzę dotyczącą zarówno aktualnych trendów w naukach biologicznych jak również otrzymywania i wykorzystania organizmów genetycznie modyfikowanych, potrafi przedstawić różne teorie dotyczące rozwoju ludzkości, wykazuje duże zainteresowanie aktualnymi problemami terapii genowej, wykorzystania komórek macierzystych, problemami związanymi ze zwalczaniem GMO.
	5,0	Student posiada pełną wiedzę dotyczącą aktualnych trendów i kierunków w naukach biologicznych, aktualnych trendów i teorii dotyczących rozwoju ludzkości, miejsca człowieka w przyrodzie w kontekście rozwoju tych nauk. Posiada pełną wiedzę na temat organizmów genetycznie modyfikowanych i problemów związanych z ich stosowaniem.
BT_2A_BTZ-S-A4_W02	2,0	Student nie potrafi przedstawić podstawowych aktów prawnych dotyczących prowadzenia prac nad GMO, nie zna genetyki uwarunkowań i dążeń nad zachowaniem bioróżnorodności, nie orientuje się na temat korzyści ekonomicznych wynikających z osiągnięć biotechnologii.
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat działań prowadzonych w wymiarze międzynarodowym w celu wypracowania zgodnego stanowiska dotyczącego zachowania bioróżnorodności i unormowań prawnych. Potrafi wskazać na wybrane korzyści ekonomiczne i społeczne wynikające z wykorzystania osiągnięć biotechnologii, aczkolwiek ma trudności z podaniem konkretnych przykładów.,
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie głównych aktów prawnych związanych z rozwojem biotechnologii, stosowania GMO, popełnia jednak błędy przy prezentacji wiedzy. Potrafi wskazać na niektóre korzyści społeczno-gospodarcze wynikające z osiągnięć biotechnologii.
	4,0	Student posiada wiedzę na temat aktów prawnych i historii ich powstania, niemniej popełnia jeszcze błędy przy głębszej ich interpretacji. Posiada ogólną orientację na temat uwarunkowań prawnych zapłodnienia in vitro, ksenotransplantacji, klonowania ludzi i zwierząt, postaw różnych grup społecznych. Potrafi wskazać na korzyści ekonomiczne wynikające z osiągnięć biotechnologii.
	4,5	Student posiada wiedzę dotyczącą aktów prawnych związanych z rozwojem biotechnologii i stosowanych obecnie wybranych metod biotechnologicznych. Potrafi przedstawić korzyści związane z rozwojem biotechnologii, przedstawić pozytywne i negatywne aspekty modyfikacji genetycznych.
	5,0	Student posiada bogatą wiedzę dotyczącą unormowań prawnych, stanowisk różnych grup społecznych odnośnie tożsamości genetycznej i wykorzystania osiągnięć biotechnologii, potrafi podać przykłady wskazujące na celowość stosowania modyfikacji genetycznych.



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S-A4_U01	2,0	Student nie potrafi przedstawić znaczenia osiągnięć biotechnologii w aspekcie społecznych i ekonomicznym, nie kojarzy faktów związanych z najważniejszymi odkryciami.
	3,0	Student potrafi powiązać osiągnięcia z zakresu biotechnologii z korzyściami społecznymi i ekonomicznymi. Kojarzy i wyjaśnia znaczenie unormowań prawnych dla zachowania bioróżnorodności i rozwoju biotechnologii.
	3,5	W oparciu o posiadaną wiedzę wyjaśnia znaczenie podstawowych aktów prawnych dotyczących biobezpieczeństwa, a także odpowiedzialności człowieka w tym zakresie. Objaśnia i interpretuje, przy nieznacznej pomocy prowadzącego, niektóre teorie i poglądy uczonych w tym względzie.
	4,0	Student wyjaśnia znaczenie podstawowych aktów prawnych dotyczących zachowania bioróżnorodności i biobezpieczeństwa, a także odpowiedzialności człowieka w tym zakresie. Objaśnia i interpretuje, przy nieznacznej pomocy prowadzącego, niektóre teorie i poglądy uczonych w tym względzie. Udowadnia znaczenie ostatnich odkryć biotechnologicznych, wskazując jednocześnie na różne implikacje w aspektach etycznym, prawnym i ekonomicznym. Potrafi przedstawić własny punkt widzenia, jednak ma trudności z jego obroną
	4,5	Na podstawie posiadanej wiedzy student wyjaśnia znaczenie podstawowych aktów prawnych dotyczących zachowania bioróżnorodności i biobezpieczeństwa, a także odpowiedzialności człowieka w tym zakresie. Objaśnia i interpretuje, przy nieznacznej pomocy prowadzącego, niektóre teorie i poglądy uczonych w tym względzie. Udowadnia znaczenie ostatnich odkryć biotechnologicznych, wskazując jednocześnie na różne implikacje w aspektach etycznym, prawnym i ekonomicznym. Potrafi przedstawić własny punkt widzenia i go obronić.
	5,0	Student swobodnie interpretuje znaczenie głównych aktów prawnych dotyczących badań biotechnologicznych, przedstawia ich genezę i trudności towarzyszące ich przyjęciu w wymiarze krajowym i międzynarodowym. Wskazuje na implikacje natury prawnej i etycznej w tym zakresie. Potrafi przedstawić znaczenie ekonomiczne najnowszych odkryć w biologii i biotechnologii oraz przekonać do swojego stanowiska w kontekście modyfikacji genetycznych.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-A4_K01	2,0	Student nie ma świadomości znaczenia osiągnięć w biologii i biotechnologii dla rozwoju ludzkości, nie przejawia inicjatywy i wykazuje nieprzychylną postawę wobec poczynań nauczyciela.
	3,0	Student ma świadomość znaczenia osiągnięć w biologii i biotechnologii dla rozwoju ludzkości, nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Student ma pełną świadomości znaczenia osiągnięć w biologii i biotechnologii dla rozwoju ludzkości, przejawia inicjatywę i wykazuje przychylną postawę wobec poczynań nauczyciela.

*Literatura podstawowa*

1. Bishop J., Ssaki transgeniczne, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2001
2. Szala S., Terapie genowe, Wydawnictwo PWN, 2003, 2003, 1
3. Buchowicz J., Biotechnologia molekularna, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2009, 2

*Literatura uzupełniająca*

1. Twardowski T., Michalska A., Kod, korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii, Agencja Edeytor, Poznań, 2001
2. Twardowski T. (red.), Biotechnologia - kwartalnik, Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań, 2017, również lata wcześniejsze

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Seminarium magisterskie</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-B5		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
seminaria dyplomowe	SD	2	30	3,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Nawrotek Paweł (Pawel.Nawrotek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Ukończone szkolenie biblioteczne
W-2	Umiejętność edytowania tekstu
W-3	Znajomość i umiejętność zastosowania metod statystycznych w biotechnologii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przygotowanie do napisania pracy magisterskiej i przygotowanie do jej obrony
C-2	Student poznaje bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Pozna je techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje się jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzać wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-SD-1	Zapoznanie studentów z kryteriami oraz wymogami redakcyjnymi i edytorskimi, którym powinna odpowiadać praca magisterska na kierunku biotechnologia. Omówienie procedury dyplomowania na Wydziale.	2
T-SD-2	Co to jest plagiat - konsekwencje prawne plagiatu.	2
T-SD-3	Wskazówki dotyczące rozpoczęcia pracy badawczej oraz organizacji warsztatu pracy.	2
T-SD-4	Zasady doboru metod badawczych. Zasady opracowania wyników badań - tworzenie tabel, wykresów i rysunków.	6
T-SD-5	Zasady doboru oraz analiza piśmiennictwa naukowego. Odsyłacze do piśmiennictwa, bibliografia. Problemy językowe i sposoby radzenia sobie z nimi, terminy obcojęzyczne.	7
T-SD-6	Rady dotyczące pisania pierwszej wersji pracy. Organizacja pisania. Analiza tekstu wzorcowego. Wskazówki dotyczące przeprowadzania dyskusji wyników oraz formułowania wniosków.	5
T-SD-7	Zasady prezentowania wyników badań. Wytyczne do wykonania prezentacji multimedialnej.	6

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-SD-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-SD-2	Analiza i przetwarzanie materiałów źródłowych	30
A-SD-3	Zbieranie materiałów do pracy dyplomowej; wstępna ocena zebranego materiału źródłowego	30

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Wykład
M-2	objaśnienie
M-3	dyskusja



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Ocena ciągła
-----	---	--------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPZ-S-A5_W01 Student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie metod, technik, technologii, narzędzi i materiałów pozwalających na badanie i wykorzystanie potencjału przyrody.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-SD-1 T-SD-5 T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1	S-1
---	-----------	--------	--------	-----	---	-----	-----

BT_2A_BPZ-S-A5_W02 Student zna metodologię przygotowania i napisania pracy dyplomowej. Student zna bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej oraz zna podstawy prawa autorskiego.	BT_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-SD-1 T-SD-5 T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1	S-1
---	-----------	--------	--------	-----	---	-----	-----

**Umiejętności**

BT_2A_BPZ-S-A5_U01 W zależności od charakteru realizowanej pracy magisterskiej student posiada umiejętność przeprowadzania specjalistycznych eksperymentów badawczych lub zastosowania metod diagnostyki laboratoryjnej.	BT_2A_U05 BT_2A_U09	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-SD-1 T-SD-5 T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1	S-1
---	------------------------	--------------------------------------	--------	-----	---	-----	-----

BT_2A_BPZ-S-A5_U02 W realizacji pracy dyplomowej wykorzystuje swą pogłębioną wiedzę statystyczną i bioinformatyczną, posiada umiejętność jej zastosowania. Student umie wybrać odpowiednie bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań oraz przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów czasopism dostępnych w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzać wykazy wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii.	BT_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-SD-1 T-SD-5 T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1	S-1
--	-----------	--------	--------	-----	---	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPZ-S-A5_K01 Student wykazuje zrozumienie i przekonanie o poznawalności procesów i zjawisk biologicznych będących tematem jego pracy magisterskiej.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-SD-1 T-SD-5 T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1	S-1
--	-----------	--------	--	-----	---	-----	-----

BT_2A_BPZ-S-A5_K02 Student rozumie znaczenie etycznych i społecznych aspektów związanych z pracą badawczą, zawodową i uczciwością intelektualną. Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.	BT_2A_K04 BT_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-SD-1 T-SD-5 T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1	S-1
---	------------------------	------------------	--	-----	---	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPZ-S-A5_W01	2,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	5,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora

BT_2A_BPZ-S-A5_W02	2,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	5,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora



*Umiejętności*

BT_2A_BPZ-S-A5_U01	2,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	5,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
BT_2A_BPZ-S-A5_U02	2,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	5,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPZ-S-A5_K01	2,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	5,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
BT_2A_BPZ-S-A5_K02	2,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	3,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	4,5	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora
	5,0	Kryteria oceny opracowane indywidualnie przez promotora

*Literatura podstawowa*

1. Weiner J., Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych, PWN, Warszawa, 2009
2. Lindsay D., Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995
3. Gambarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Universitas, Kraków, 1996

*Literatura uzupełniająca*

1. Świącicki M., Jak studiować? Jak pisać pracę magisterską?, PWN, Warszawa, 1969
2. PN-ISO 690: 2012., Informacja i dokumentacja - wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012
3. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Język angielski</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BT-S-07.1					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	angielski			
<i>Blok obieralny</i>	7	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
lektorat	LK	1	30	3,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.					
<i>C-2</i>	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami technicznymi, związanymi z jego specjalnością.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-LK-1</i>	Organizmy żywe (Living organisms) Techniki i strategie czytania tekstów fachowych. Struktura tekstu fachowego. (Strategies and techniques of reading professional texts. Professional text structure)					2
<i>T-LK-2</i>	Rozmnażanie roślin (Reproduction in plants) Budowa zdań w tekstach fachowych. Strona bierna i formy pokrewne. (Sentence structure in professional texts. Passive and related forms)					4
<i>T-LK-3</i>	Dziedziczenie (Heredity) Zdania złożone, spójniki i łączniki międzyzdaniowe. (Complex sentences, conjunctions and conjunctive adverbs.)					2
<i>T-LK-4</i>	Fotosynteza (Photosynthesis) Zdania względne (Relative sentences)					2
<i>T-LK-5</i>	Odżywianie (Nutrition)					2
<i>T-LK-6</i>	Zdrowie i choroby; system odpornościowy (Health and disease) Związki frazeologiczne w publikacjach naukowych (Collocations and idioms in scientific papers)					2
<i>T-LK-7</i>	Układ krążenia (The circulatory system)					2
<i>T-LK-8</i>	Układ trawienny (Digestion in humans)					2
<i>T-LK-9</i>	Układ oddechowy (Respiration)					2
<i>T-LK-10</i>	Układ wydalniczy (The excretory system)					2
<i>T-LK-11</i>	Układ kostny (Locomotion)					2
<i>T-LK-12</i>	Procesy termoregulacyjne (Temperature and heat transfer) Prezentacja i ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadniania swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionego rozwiązania. (Presentation and evaluation of one's viewpoint conducted in the form of questions and discussion. Speculation on the advantages and disadvantages of the demonstrated solution.)					2





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-LK-13	Układ nerwowy i układ hormonalny (Coordination in humans)	2
T-LK-14	Komórki macierzyste (Stem cells)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-1	Uczestniczenie w zajęciach	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	55
A-LK-3	Udział w konsultacjach	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	sluchanie ze zrozumieniem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	prezentacja (F)
S-3	P	egzamin pisemny (P)
S-4	F	kartkówka (F)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-07.1_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	BT_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-LK-1 T-LK-8 T-LK-2 T-LK-9 T-LK-3 T-LK-10 T-LK-4 T-LK-11 T-LK-5 T-LK-12 T-LK-6 T-LK-13 T-LK-7 T-LK-14	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2 S-4
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-07.1_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	BT_2A_U03	P7S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-8 T-LK-2 T-LK-9 T-LK-3 T-LK-10 T-LK-4 T-LK-11 T-LK-5 T-LK-12 T-LK-6 T-LK-13 T-LK-7 T-LK-14	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1 S-2
BT_2A_BTR-S-07.1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	BT_2A_U03	P7S_UK		C-2	T-LK-1 T-LK-8 T-LK-2 T-LK-9 T-LK-3 T-LK-10 T-LK-4 T-LK-11 T-LK-5 T-LK-12 T-LK-6 T-LK-13 T-LK-7 T-LK-14	M-1 M-5	S-1 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-07.1_K01 ma świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	BT_2A_K01 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-LK-1 T-LK-8 T-LK-2 T-LK-9 T-LK-3 T-LK-10 T-LK-4 T-LK-11 T-LK-5 T-LK-12 T-LK-6 T-LK-13 T-LK-7 T-LK-14	M-1 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-07.1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-07.1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-07.1_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-07.1_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doskonalenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. N. Brieger, A. Pohl, TECHNICAL ENGLISH. VOCABULARY AND GRAMMAR, Summertown Publishing, 2002
2. K. Kelly, SCIENCE, Macmillan, 2004
3. John H. Postlethwait, Janet L. Hopson, Ruth C. Veres, Biology! BRINGING SCIENCE TO LIFE, McGraw-Hill, 1991
4. Brenda Walpole, Ashby Merson-Davies, Leighton Dann, BIOLOGY FOR THE IB DIPLOMA, Cambridge, 2011
5. Miracles locked in a living cell., The Sunday Times

*Literatura uzupełniająca*

1. M. Moo-Young, COMPREHENSIVE BIOTECHNOLOGY VOL. 1-6, ELSEVIER, 2011

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Język niemiecki</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-07.2					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	niemiecki			
Blok obieralny	7	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
lektorat	LK	1	30	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.					
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami technicznymi, związanymi z jego specjalnością.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Biologia komórki ( Zellbiologie ) a. Struktura komórki ; obraz w mikroskopie optycznym i elektronicznym ( Struktur der Zelle ; das licht- und elektronenmikroskopische Bild der Zelle) Typy czytania - strategie czytania tekstów fachowych (Lesestile und Lesestrategien)					3
T-LK-2	Przemiana materii ( Stoffwechsel ) Mięśnie i ruch ( Muskel und Bewegung ) Zdania względne, przydawka rozszerzona (Relativsätze, erweitertes Attribut)					6
T-LK-3	Biologia procesów ewolucyjnych ( Entwicklungsbiologie ) a. Techniki reprodukcyjne ( Reproduktionstechniken ) b. Zaburzenia w rozwoju ( Entwicklungsstörungen ) Strona bierna, formy zastępcze strony biernej (Passiv, alternative Formen zum Passiv)					3
T-LK-4	Genetyka ( Genetik ) Techniki reprodukcji ( Reproduktionstechniken ) - klonowanie roślin i zwierząt (Klonen bei Pflanzen und Tieren) - transfer zarodków w hodowli zwierząt (Embryonentransfer in der Tierzucht) - medycyna reprodukcyjna (Fortpflanzungsmedizin) Spójniki i ich specyficzne użycie w tekstach fachowych (Konjunktionen, spezifische Anwendungen)					6
T-LK-5	Immunologia ( Immunologie ) Alergie ( Allergien )					3
T-LK-6	Neurobiologia ( Neurobiologie ) System nerwowy kręgowców ( Nervensystem der Wirbeltiere )  Prezentacja plus ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadnienia swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionych rozwiązań. (Präsentation und ihre Evaluation in Form von Fragen, einer Diskussion und Standpunktbeurteilung. Erwägung der Vor- und Nachteile in vorgelegten Lösungen.)					6
T-LK-7	Hormony ( Hormone ) a. endokrynologia kręgowców (das endokrine System der Wirbeltiere) b. hormony roślinne (Phytohormon), feromony (Pheromone) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen)					3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-1	Uczestniczenie w zajęciach	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	55
A-LK-3	Udział w konsultacjach	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	sluchanie ze zrozumieniem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	prezentacja (F)
S-3	P	egzamin pisemny (P)
S-4	F	kartkówka (F)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-07.2_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	BT_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-07.2_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	BT_2A_U03	P7S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1 S-2
BT_2A_BTR-S-07.2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	BT_2A_U03	P7S_UK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7	M-1 M-5	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-07.2_K01 ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	BT_2A_K01 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7	M-1 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTR-S-07.2_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-07.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-07.2_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- 07.2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Duden, Basis Wissen Schule, Biologie Abitur, Bibliographisches Institut + Brockhaus, 2007, 2. Auflage
2. Walter Kleesattel, Cornelsen Abiturwissen Kompakt Biologie, Cornelsen Scriptor, 2004
3. Joanna Jastrzębska, Teksty niemieckie z ćwiczeniami dla studentów Wydziału Weterynaryjnego i Zootechnicznego, Wydział Akademii Rolniczej w Szczecinie, 1986

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Komunikacja społeczna i techniki negocjacji</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BT-S-08.1					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	8	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Podstawy psychologii i socjologii					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Uzyskanie sprawności w komunikacji interpersonalnej na podstawie wiedzy z zakresu psychologii społecznej.					
<i>C-2</i>	Teoretyczne i praktyczne rozpoznawanie oddziaływań perswazyjnych jako formy wywierania wpływu na ludzi.					
<i>C-3</i>	Umiejętność zastosowania w negocjacjach reguł oddziaływania perswazyjnego.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Podstawy komunikacji społecznej, jej cele i uwarunkowania. Analiza transakcyjna Berne'a, typy i typowe zachowania komunikacyjne.					2
<i>T-W-2</i>	Pojęcie negocjacji, sytuacja negocjacyjna, kryteria oceny negocjacji. Fazy negocjacji. Styl rzeczowy, jego odmiany. Styl rywalizacyjny.					2
<i>T-W-3</i>	Negocjator - zespół cech i umiejętności.					1
<i>T-W-4</i>	Podstawy komunikacji perswazyjnej, negocjacje jako perswazja. Komunikacja werbalna - nadawca, przekaz, kanał, odbiorca.					2
<i>T-W-5</i>	Podstawowe umiejętności w kontaktach interpersonalnych. Zasady poprawnej konwersacji.					2
<i>T-W-6</i>	Techniki autoprezentacji i przygotowania publicznych wystąpień.					1
<i>T-W-7</i>	Komunikacja niewerbalna, mimika, gesty, zachowania przestrzenne.					1
<i>T-W-8</i>	Podstawowe umiejętności pomagające w radzeniu sobie w sytuacjach stresowych i podczas prowadzenia negocjacji.					2
<i>T-W-9</i>	Negocjacje jako metoda rozwiązywania konfliktów.					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					15
<i>A-W-2</i>	przygotowanie do wykładu konwersatoryjnego.					7
<i>A-W-3</i>	przygotowanie merytoryczne do zaliczenia.					6
<i>A-W-4</i>	Konsultacje					2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	wykład problemowy					
<i>M-2</i>	wykład konwersatoryjny.					
<i>M-3</i>	prezentacja multimedialna.					
<i>M-4</i>	gry dydaktyczne.					



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1	F	Ocena aktywności merytorycznej podczas wykładu konwersatoryjnego
S-2	P	ocena przygotowanej prezentacji, inscenizacji lub innej aktywnej formy potwierdzającej praktyczne umiejętności i kompetencje studenta.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPZ-S-08.1_W01 Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3	S-2
---	-----------	--------	--------	------------	---	----------------------------------	------------	-----

**Umiejętności**

BT_2A_BPZ-S-08.1_U01 Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.	BT_2A_U01	P7S_UW		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-4	S-1
---	-----------	--------	--	------------	---	----------------------------------	------------	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPZ-S-08.1_K01 Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.	BT_2A_K01 BT_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3 M-4	S-2
--	------------------------	----------------------------	--	------------	---	----------------------------------	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPZ-S-08.1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

BT_2A_BPZ-S-08.1_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

BT_2A_BPZ-S-08.1_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

- Berne E., W co grają ludzie. Psychologia stosunków międzyludzkich, PWN, Warszawa, 2014
- Cialdini R., Wywieranie wpływu na ludzi, teoria i praktyka., GWP, Gdańsk, 2009
- Hogan K., Psychologia perswazji, Wydawnictwo Czarna Owca, 2010

**Literatura uzupełniająca**

- Thiel E., Mowa ciała zdradzi więcej niż tysiąc słów, Astrum, Wrocław, 2007
- Tokarz M., Argumentacja, perswazja, manipulacja. Wykłady z teorii komunikacji., GWP, Gdańsk, 2006

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Socjologia społeczeństwa informacyjnego</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-08.2		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	8	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

**Wymagania wstępne**

W-1 Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie.

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Charakterystyka kluczowych czynników rozwoju społeczno-gospodarczego, roli technologii oraz poziomu i form wymiany informacji w formowaniu ładu społecznego.
C-2	Przegląd i charakterystyka koncepcji społeczeństwa informacyjnego w oparciu o aparat pojęciowy socjologii.
C-3	Identyfikacja oraz analiza skutków "rewolucji informatycznej" w aspekcie przemian zachodzących we wszystkich wymiarach życia społecznego.

**Treści programowe z podziałem na formy zajęć**

		Liczba godzin
T-W-1	Podstawy ładu społecznego. Cywilizacja a kultura. Struktura społeczna i więzi społeczne.	2
T-W-2	Formacje społeczno-ekonomiczne na przestrzeni dziejów i ich związek z poziomem rozwoju technologii służących zaspokajaniu potrzeb społecznych.	2
T-W-3	Powstanie i rozwój kultury masowej oraz jej wpływ na przemiany społeczne i polityczne.	1
T-W-4	Przegląd i charakterystyka teorii społeczeństwa informacyjnego.	2
T-W-5	Wpływ rozwoju technologii informacyjnych na różne wymiary życia społecznego.	1
T-W-6	Globalizacja i jej skutki w perspektywie rozwoju technologii informacyjnych.	2
T-W-7	Zjawiska i procesy społeczne związane z wpływem technologii IT na przemiany stylu życia jednostek i zbiorowości ludzkich (rozwarstwienie społeczne, e-wykluczenie, netokracja).	2
T-W-8	Zagrożenia związane z upowszechnieniem nowych form komunikacji (kradzież tożsamości, inwigilacja, terroryzm w sieci).	1
T-W-9	Państwo i władza w społeczeństwie informacyjnym.	1
T-W-10	Prognozy i wyzwania społeczeństwa sieci.	1

**Obciążenie pracą studenta - formy aktywności**

		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie prezentacji na wybrany temat.	5
A-W-3	Przygotowanie merytoryczne do wykładów.	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia.	3
A-W-5	Konsultacje	2

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Wykład konwersatoryjny.





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne*

M-3	Wykład problemowy.
M-4	Prezentacja multimedialna.

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1	F	Referat/prezentacja tematu.
S-2	F	Aktywność merytoryczna.
S-3	F	Konsultacje.
S-4	P	Końcowa rozmowa zaliczeniowa.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

*Wiedza*

BT_2A_BPR-S-08.2_W01 Potrafi opisać i zdefiniować treści programowe z zakresu przedmiotu socjologia. społeczeństwa informacyjnego.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
---	-----------	--------	--------	-------------------	---	--	------------	--------------------------

*Umiejętności*

BT_2A_BPR-S-08.2_U01 Posiada umiejętność rozumienia i analizowania wybranych procesów i zjawisk społecznych w społeczeństwie informacyjnym.	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-2 M-3	S-1 S-2
--	-----------	--------	--	-------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------	------------

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BPR-S-08.2_K01 Stosownie do swojego statusu społecznego i zawodowego potrafi odgrywać różne role społeczne.	BT_2A_K01 BT_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-2 M-3 M-4	S-2 S-4
--	------------------------	----------------------------	--	-------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BPR-S-08.2_W01	2,0	
	3,0	Operuje aparatem pojęciowym z zakresu socjologii społeczeństwa informacyjnego na poziomie elementarnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

BT_2A_BPR-S-08.2_U01	2,0	
	3,0	Dokonuje powierzchownej analizy wszystkich przejawów funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPR-S-08.2_K01	2,0	
	3,0	Przejawia zdolność do refleksji na temat odgrywanych ról społecznych i własnych predyspozycji do ich odgrywania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Castells M., Społeczeństwo sieci, PWN, Warszawa, 2010
- Białostocki T., Moroz J., Nowina-Konopka M., Zacher L.W., Społeczeństwo informacyjne. Istota, rozwój, wyzwania., Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, 2010
- Kurczewska J. (red), Wielka sieć. E-seje z socjologii internetu., Trio, Warszawa, 2006
- Goban-Klas T., Cywilizacja medialna. Geneza, ewolucja, eksplozja., WSIP, Warszawa, 2005

*Literatura uzupełniająca*

- Hopfinger M. (red), Nowe Media w komunikacji społecznej w XX wieku., Oficyna Naukowa, Warszawa, 2002
- Darin B., Społeczeństwo sieci, SIC, 2008

*Literatura uzupełniająca*

3. Szewczyk A. (red.), Dylematy cywilizacji informatycznej., PWN, Warszawa, 2004

4. Papińska-Kacperek J., Społeczeństwo informacyjne, PWN, Warszawa, 2008

5. Okólski M., Fihel A., Demografia. Współczesne zjawiska i teorie., Warszawa, 2012

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Lobbing w życiu publicznym</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BT-S-O8.3					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	8	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<b>Wymagania wstępne</b>						
<i>W-1</i>	Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
<i>C-1</i>	Znajomości podstawowych zagadnień dotyczących lobbingu, jego form i mechanizmów oraz skutków dla gospodarki i życia społecznego.					
<i>C-2</i>	Dostrzeganie sytuacji i potencjalnych przedmiotów działań lobbingowych w wąskim i szerokim wymiarze (szczebel lokalny - kraj).					
<i>C-3</i>	Zastosowanie wiedzy o lobbingu w przyszłej działalności zawodowej z zachowaniem etycznych i prawnych regulacji.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Etymologia, definicje, treści i zasięg pojęcia.					2
<i>T-W-2</i>	Ewolucja treści i formy lobbingu od wzorów antycznych do współczesnych.					2
<i>T-W-3</i>	Prawne i etyczne regulacje lobbingu. Lobbing a inne formy wpływu.					2
<i>T-W-4</i>	Lobbyści - strategie, metody, formy i narzędzia działania.					2
<i>T-W-5</i>	Modele i formy lobbingu w wybranych krajach (USA, Kanada, Wielka Brytania, RFN, Austria, Francja).					2
<i>T-W-6</i>	Lobbing w Polsce - aktorzy, role, formy i skutki działania.					2
<i>T-W-7</i>	Regulacje i praktyki lobbingu w Unii Europejskiej. Płaszczyzny i formy lobbingu Polska-UE.					2
<i>T-W-8</i>	Kolokwium zaliczeniowe.					1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					15
<i>A-W-2</i>	Przygotowanie merytoryczne do wykładów, analiza literatury.					7
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.					6
<i>A-W-4</i>	Konsultacje					2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
<i>M-1</i>	Wykład konwersatoryjny.					
<i>M-2</i>	Wykład informacyjny.					
<i>M-3</i>	Wykład problemowy.					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
<i>S-1</i>	F	Aktywność merytoryczna podczas wykładów.				
<i>S-2</i>	P	Kolokwium zaliczeniowe.				



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BPŻ-S-O8.3_W01 Zna podstawowe zagadnienia z zakresu terminologii i problematyki lobbingu.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BPŻ-S-O8.3_U01 Potrafi trafnie identyfikować pola działań różnych podmiotów jako przedmiot działania lobbingowego i innych form wpływu.	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-3 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BPŻ-S-O8.3_K01 Posiada kompetencje w zakresie prawnych i etycznych zachowań w sferze lobbingu w kontekście swojej przyszłej pracy zawodowej.	BT_2A_K04	P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S-O8.3_W01	2,0	
	3,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu podstaw funkcjonowania człowieka w instytucjach, lobbowaniu. Potrafi wymienić wszystkie podstawowe zagadnienia nie wykazuje jednak pełnego ich zrozumienia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S-O8.3_U01	2,0	Nie potrafi wymienić, opisać i wyjaśnić typowych sytuacji lobbingujących
	3,0	Umie wskazać podstawowe typy zachowań lobbingujących nie wykracza jednak poza zdolność do ich fragmentarycznej analizy.
	3,5	Dostrzega wielopłaszczyznowe determinanty zachowań lobbingujących. Potrafi dokonać podstawowej analizy konkretnej sytuacji.
	4,0	Dostrzega wielopłaszczyznowe determinanty zachowań lobbingujących. Potrafi dokonać podstawowej analizy konkretnej sytuacji zawodowej; potrafi wskazać przyczyny błędów i zakłóceń we wzajemnych relacjach.
	4,5	Potrafi dokonać analizy wybranej sytuacji lobbingujących i wskazać przyczyny ewentualnych trudności w realizacji.
	5,0	Potrafi w sposób całościowy, przy uwzględnieniu wszystkich płaszczyzn analizy wyjaśnić dowolną sytuację lobbingującą, wyjaśnić jej dynamikę oraz wskazać konsekwencje przebiegu.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S-O8.3_K01	2,0	
	3,0	Ma ogólną, ale powierzchowną orientację w zagadnieniach współpracy i stosunków lobbingującej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Clamen M., Lobbing i jego sekrety, Felberg SA, Warszawa, 2005
2. Jasiocki K., Mołęda-Zdziech M., Kurczewska U., Lobbing, Kraków, 2002

**Literatura uzupełniająca**

1. Kurczewska U., Mołęda-Zdziech M., Lobbing w Unii Europejskiej, ISP, Warszawa, 2002
2. Michałowska-Gorywoda K., Podejmowanie decyzji w Unii Europejskiej, Scholar, Warszawa, 2002

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Etyka biznesu</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/_BT-S-O8.4					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	8	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Dydcz Bożena (Bozena.Dydcz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Dydcz Bożena (Bozena.Dydcz@zut.edu.pl), Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
<i>W-1</i>	Podstawowa wiedza filozoficzna					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
<i>C-1</i>	Orientacja w lokowaniu moralności wśród innych regulatorów relacji międzyludzkich. Znajomość głównych zagadnień związanych z problematyką etyki biznesu.					
<i>C-2</i>	Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktów moralnych związanych z szeroko rozumianą działalnością biznesową i gospodarczą.					
<i>C-3</i>	Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych w ramach pełnienia ról społecznych związanych z biznesem.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Etyka jako dyscyplina wiedzy. Specyfika etyki biznesu - główne pojęcia, stanowiska i problemy.					2
<i>T-W-2</i>	Typowe podejścia do etyki biznesu wg. orientacji regionalnych, religijnych, kulturowych, filozoficznych.					2
<i>T-W-3</i>	Tradycja etyczna wobec moralnych problemów biznesu - chrześcijaństwo, test kantowski i test utilitarystyczny.					2
<i>T-W-4</i>	Przejawianie się podstawowych wartości w życiu gospodarczym - odpowiedzialność społeczna i jednostkowa.					2
<i>T-W-5</i>	Relacje odpowiedzialności na poziomie firmy - perspektywa pracownicza, perspektywa menedżerska.					2
<i>T-W-6</i>	Etyczne wymiary funkcjonowania firmy - otoczenie społeczne firmy; zasady pozytywnej konkurencji; etyka reklamy, kodeksy etyczne firm.					3
<i>T-W-7</i>	Zasady etycznego negocjowania. Problem socjotechnicznych manipulacji w sferze wartości moralnych.					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					15
<i>A-W-2</i>	Przygotowanie i napisanie eseju					13
<i>A-W-3</i>	Konsultacje					2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
<i>M-1</i>	Wykład informacyjny					
<i>M-2</i>	Wykład problemowy					
<i>M-3</i>	Wykład konwersatoryjny					
<i>M-4</i>	Metoda przypadków					
<i>M-5</i>	Dyskusja dydaktyczna					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Aktywność merytoryczna (znajomość literatury) podczas wykładu konwersatoryjnego.
S-2	P	Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych na podstawie napisanego eseju.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTZ-S-08.4_W01 Wykazuje znajomość podstawowej terminologii i problematyki etyki biznesu.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTZ-S-08.4_U01 Posiada umiejętność interpretowania programów etycznych i kodeksów etycznego postępowania w kontekście działalności zawodowej.	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 M-3 M-4 M-5 S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BT-S-08.4_K01 Posiada kompetencję identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej.	BT_2A_K01 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 M-3 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-08.4_W01	2,0	nie wykazuje znajomości podstawowych pojęć i terminologii z zakresu etyki biznesu.
	3,0	posiada wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i terminologii właściwych dla etyki biznesu.
	3,5	wiedza o typowych problemach etyki biznesu wyrażana jest w podstawowym stopniu ścisłości.
	4,0	wiedza pozwala studentowi na znajdowanie i umieszczanie problemów z zakresu etyki biznesu wśród innych problemów biznesu.
	4,5	student posiada znajomość reprezentatywnych teorii traktujących o podstawowych problemach etycznych w biznesie.
	5,0	potrafi samodzielnie i krytycznie operować wiedzą z zakresu etyki biznesu w oparciu o reprezentatywne teorie.
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S-08.4_U01	2,0	brak umiejętności rozpoznania programów etycznych i kodeksów etycznych.
	3,0	student posiada podstawową umiejętność wyłonienia z programów i kodeksów firm zagadnień ściśle etycznych.
	3,5	student posiada podstawową umiejętność wyłonienia z programów i kodeksów firm zagadnień ściśle etycznych oraz interpretuje problematykę biznesu w kontekście rozwiązań etycznych.
	4,0	student posiada umiejętność określenia standardów etycznych dla swojego zawodu i stanowiska w szerszym kontekście biznesu.
	4,5	student posiada umiejętność wyłonienia konfliktu etycznego w postawach jednostek i działalności firm oraz dokonuje interpretacji konfliktu w oparciu o znane teorie.
	5,0	student posiada umiejętność interpretacji dowolnego konfliktu moralnego w biznesie, potrafi wskazać ewentualne rozwiązania konfliktu w oparciu o standardy z zakresu etyki biznesu.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BT-S-08.4_K01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Dietl J., Gasparski W., Etyka biznesu, PWN, Warszawa, 2002
2. Chrysidis G. D., Kaler J. H., Wprowadzenie do etyki biznesu, PWN, Warszawa, 1999
3. Sternberg E., Czysty biznes, etyka biznesu w działaniu, PWN, Warszawa, 1998

### Literatura uzupełniająca

1. Zwoliński A., Etyka bogacenia, Wydawnictwo WAM, Kraków, 2002
2. Blanchard K., Peale N. V., Etyka biznesu, Studio Emka, 2008
3. Porter M. E., Prahalad C. K., Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw, Wydawnictwo Helion, 2007

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Bioetyka</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BT-S-O8.5					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	8	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dydycz Bożena (Bożena.Dydycz@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień etycznych w zakresie systemów etycznych, sposobów wartościowania, ocen moralnych i wzorców etycznych.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z dylematami wynikającymi z poszukiwania ocen moralnych dla podejmowania decyzji w dziedzinie ochrony i promocji zdrowia i życia związanych z rozwojem nauk biologicznych i medycznych.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Poszukiwania nowej etyki i propozycje etyki środowiskowej w kontekście rozwoju nauk biomedycznych. Historia, sposoby ujmowania bioetyki, dyscyplinarny charakter i kontrowersje związane z dyscypliną.					3
T-W-2	Standardy bioetyczne w dokumentach i prawie międzynarodowym. Fundamentalne dokumenty bioetyczne. Nauka bioetyczna Kościoła - "Humane vitae", "Ewangelium vitae", deklaracje. Prawa człowieka - Powszechna Deklaracja w sprawie Bioetyki i Praw Człowieka, Europejska Konwencja Praw Człowieka, Europejska Konwencja Bioetyczna.					3
T-W-3	Promocja i ochrona zdrowia i życia - współczesne tendencje rozwoju i zagrożenia. Eksperymenty medyczne, granice terapii medycznej, błędy medyczne. Nadzieje i zagrożenia inżynierii medycznej.					3
T-W-4	Moralne problemy antykoncepcji, sztucznego zapłodnienia, diagnostyki przedurodzeniowej i aborcji.					2
T-W-5	Problemy współczesnej tanatologii. Poszukiwania godnej śmierci, postawy wobec śmierci, granice walki z cierpieniem, eutanazja, prawa człowieka umierającego. Prawny i neurologiczny status śmierci w kontekście transplantologii. Moralna ocena kary śmierci i samobójstwa.					3
T-W-6	Kolokwium zaliczeniowe					1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	Przygotowanie merytoryczne do wykładu - analiza zalecanej literatury w zakresie tematu.					5
A-W-3	Przygotowanie zespołowe projektu rozwiązania określonego problemu bioetycznego.					4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia z przedmiotu.					4
A-W-5	Konsultacje					2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Wykład informacyjny.					
M-2	Wykład problemowy z elementami gry sytuacyjnej.					
M-3	Prezentacja multimedialna z elementami opisu.					
M-4	Wykład konwersatoryjny z elementami dyskusji.					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	F	Aktywność merytoryczna - intelektualno-werbalna oraz praktyczna (opracowanie projektu).				



## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	F	Konsultacje
S-3	P	Końcowa rozmowa zaliczająca pisemny projekt.
S-4	P	Kolokwium zaliczeniowe.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPR-S-08.5_W01 Zna i rozumie złożone zjawiska i procesy związane z życiem i zdrowiem oraz dylematy z nich wynikające.	BT_2A_W02 BT_2A_W05	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-4	S-4
BT_2A_BPR-S-08.5_W02 Zna zasady planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych nie tylko w studiowanej dyscyplinie naukowej ale również z uwzględnieniem aspektów bioetycznych.	BT_2A_W02 BT_2A_W05	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-4	S-4

Umiejętności								
BT_2A_BPR-S-08.5_U01 Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, co pozwala na formułowanie uzasadnionych sądów w zakresie zajmowanego stanowiska wobec wybranych zjawisk bioetycznych.	BT_2A_U01 BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-2 M-4	S-1 S-3
BT_2A_BPR-S-08.5_U02 Potrafi wskazać najważniejsze dylematy bioetyki poprzez formułowanie wystąpień ustnych i prac pisemnych.	BT_2A_U01 BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPR-S-08.5_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w kontekście rostrzygnięć bioetycznych.	BT_2A_K01 BT_2A_K04 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BPR-S-08.5_K02 Jest przygotowany do prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu poprzez znajomość różnych w tym bioetycznych sposobów wartościowania.	BT_2A_K01 BT_2A_K04 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
BT_2A_BPR-S-08.5_K03 Jest gotowy na ponoszenie odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych w zakresie życia i zdrowia oraz efekty swoich działań.	BT_2A_K01 BT_2A_K04 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BPR-S-08.5_W01	2,0	Nie zna i nie rozumie złożoności zjawisk i procesów związanych z życiem i zdrowiem w aspekcie działań człowieka. Znajomość zagadnień fragmentaryczna
	3,0	Ma podstawową wiedzę w zakresie złożoności zjawisk i procesów związanych z życiem i zdrowiem oraz ich powiązania etyczne, ale nie rozumie tychże zależności (na podstawową wiedzę składa się znajomość definicji i najważniejszych procesów i zjawisk bioetycznych).
	3,5	Wykazuje się całościową wiedzą w zakresie zależności powyższych zjawisk, ale częściowym ich rozumieniem.
	4,0	Posiada całościową wiedzę w wyżej wymienionym zakresie oraz rozumie jej etyczne aspekty.
	4,5	Posiada całościową wiedzę w wyżej wymienionym zakresie, rozumie jej etyczne aspekty i potrafi przedstawić najważniejsze dylematy etyczne występujące w obszarze nauk biologicznych i medycznych.
	5,0	Posiada całościową wiedzę i rozumienie w powyższych zakresach oraz potrafi przedstawić ich dyscyplinarny charakter. Wiedza wykracza poza literaturę obowiązkową.
BT_2A_BPR-S-08.5_W02	2,0	Nie zna zasad planowania badań z uwzględnieniem aspektów bioetycznych i nie rozumie konieczności ich stosowania.
	3,0	Zna niektóre zasady planowania badań związane z rzetelnością i odpowiedzialnością. Nie zawsze potrafi wyjaśnić konieczność ich przestrzegania.
	3,5	Zna niektóre zasady planowania badań i wyjaśnia ze zrozumieniem konieczność ich przestrzegania.
	4,0	Wykazuje znaczną znajomość zasad planowania badań z uwzględnieniem aspektów bioetycznych.
	4,5	Wykazuje znaczną znajomość zasad planowania badań z uwzględnieniem aspektów bioetycznych i potrafi przedstawić jak rozstrzygane są zasadnicze wątpliwości w badanym obszarze.
	5,0	Wykazuje się pełnym zakresem wiedzy i rozumieniem treści przedmiotu. Wiedza wykracza poza literaturę obowiązkową.

## Umiejętności





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

### Umiejętności

BT_2A_BPR-S-08.5_U01	2,0	Nie potrafi dokonać krytycznej analizy i przeprowadzić selekcji informacji umożliwiających formułowanie logicznych sądów w zakresie zajmowanego stanowiska wobec zjawisk bioetycznych.
	3,0	Potrafi w większości przypadków dokonać krytycznej analizy i selekcji informacji w omawianym zakresie, ale nie potrafi wykorzystać ich do formułowania logicznie poprawnych sądów.
	3,5	Potrafi zawsze przeprowadzić krytyczną analizę i selekcję informacji ale nie zawsze wykorzystuje te umiejętności do formułowania własnych sądów w zakresie merytorycznych treści bioetyki.
	4,0	Potrafi zawsze przeprowadzić krytyczną analizę i selekcję informacji; umiejętności z tego obszaru wykorzystywane są do zgodnego z zasadami logiki formułowania własnych sądów w obszarze zjawisk bioetycznych.
	4,5	Potrafi zawsze przeprowadzić krytyczną analizę i selekcję informacji; umiejętności z tego obszaru wykorzystywane są do zgodnego z zasadami logiki formułowania własnych sądów w obszarze zjawisk bioetycznych. Dodatkowo student zwraca szczególną uwagę na źródła informacji wykorzystywane do własnej pracy intelektualnej
	5,0	Posiada umiejętności jak w przypadku oceny 4.0 i 4.5 uzupełnione wysoką samodzielnością logicznego myślenia i identyfikowania błędów.
BT_2A_BPR-S-08.5_U02	2,0	Nie posiada umiejętności wskazywania dylematów bioetycznych.
	3,0	Potrafi identyfikować niektóre dylematy bioetyki w kontekście sytuacji praktycznej.
	3,5	Potrafi identyfikować wszystkie dylematy bioetyki w kontekście sytuacji praktycznej
	4,0	Identyfikuje wszystkie dylematy bioetyki w kontekście sytuacji teoretycznych i praktycznych.
	4,5	Wystąpienia ustne i prace pisemne charakteryzują się umiejętnością holistycznego ujmowania problemów.
	5,0	Stosuje w praktyce interdyscyplinarne ujęcie zagadnień przyrodniczych (m.in. w kontekście bioetyki). Wykazuje się twórczym podejściem w rozstrzygnięciu dylematów bioetycznych.

### Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BPR-S-08.5_K01	2,0	Nie potrafi samodzielnie wyodrębnić priorytetów swoich działań w kontekście rozstrzygnięć bioetycznych. Nie stosuje kryteriów wartościowania swojego i innych postępowania.
	3,0	Stosuje kryteria wartościowania do podejmowania działań, ale ulega stereotypom w określaniu priorytetów działań w perspektywie bioetycznej lub ja pomija.
	3,5	Realizuje zadania stosując się jedynie do przestrzegania rzetelności zawodowej, mając świadomość niewystarczających zachowań w tym zakresie.
	4,0	W większości sytuacji teoretycznych i praktycznych realizację zadań rozpoczyna od określania priorytetów działań w kontekście rozstrzygnięć bioetycznych. Nie zawsze wykazuje się konsekwencją w działaniach.
	4,5	Zwraca szczególną uwagę i wykazuje dbałość w określaniu priorytetów działań własnych i innych osób w kontekście rozstrzygnięć bioetycznych. Nie podejmuje działań bez określenia priorytetów, chociaż zdarza się rozbieżność między deklaracjami a działaniem.
	5,0	Charakteryzuje się spójną i pełną postawą w tym zakresie. Komponenty poznawcze, motywacyjne i behawioralne ściśle ze sobą powiązane. Brak rozbieżności myślenia i działania w zakresie ocenianej kompetencji.
BT_2A_BPR-S-08.5_K02	2,0	Nie potrafi identyfikować i rozstrzygać dylematów związanych z wykonywaniem zawodu w kontekście rozwiązań bioetycznych z powodu nieznamości sposobów wartościowania.
	3,0	Zna sposoby wartościowania co umożliwia identyfikację większości dylematów etycznych związanych z wykonywaniem zawodu, ale ma trudności z ich rozstrzygnięciem.
	3,5	Prawidłowo identyfikuje wszystkie możliwe dylematy; do ich rozstrzygnięcia potrzebuje współpracy z innymi.
	4,0	Poprawnie identyfikuje i rozstrzyga dylematy, chociaż wiedzę i umiejętności z tego zakresu w sposób odtwórczy do podejmowania decyzji.
	4,5	Wykazuje się dużą starannością i rzetelnością w identyfikowaniu i rozstrzygnięciu dylematów bioetycznych związanych z wykonywaniem zawodu, starając się o zgodność myślenia i działania.
	5,0	Zasadą postępowania jest troska o poprawną identyfikację dylematów bioetycznych nie tylko w zakresie działań własnych, ale i innych. Aktywnie poszukuje możliwych sposobów wartościowania w danej sytuacji, aby podejmowane działania były nie tylko skuteczne, ale i etyczne.
BT_2A_BPR-S-08.5_K03	2,0	Zna zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych w zakresie życia i zdrowia oraz efekty swoich działań, ale nie podejmuje moralnej odpowiedzialności za nie. Odpowiedzialność ogranicza jedynie do odpowiedzialności prawnej.
	3,0	Podejmuje odpowiedzialność prawną i moralną, ale nie zawsze znajomość zagrożeń oraz antycypacja efektów działań jest wystarczająca do pełnej świadomości tychże odpowiedzialności.
	3,5	Świadomie stosuje techniki badawcze z uwzględnieniem ich wpływu na zdrowie i życie ludzi i zwierząt. Ma świadomość jednostkowej i społecznej odpowiedzialności w tym zakresie.
	4,0	Poszukuje takich sposobów działań badawczych, które eliminują lub minimalizują negatywne konsekwencje dla zdrowia i życia.
	4,5	Poszukując etycznych sposobów prowadzenia działań badawczych uwzględnia doświadczenia innych w tym zakresie mając świadomość konieczności odpowiedzialności jednostkowej i społecznej.
	5,0	Jest gotowy nie tylko na bierne ponoszenie odpowiedzialności, ale także działa odpowiedzialnie na wszystkich etapach podejmowanych działań – przed podjęciem decyzji, w trakcie jej podejmowania, w trakcie realizacji zadania oraz za skutki decyzji i działań. Ma świadomość wartości swoich działań.

### Literatura podstawowa

1. Biały S., Wybrane zagadnienia z bioetyki, Wszechnica Mazurska, Olecko, 2006
2. Bołos W., Bioetyka i prawa człowieka, UKSW, Warszawa, 2007
3. Grzymkowska M., Standardy bioetyczne w prawie europejskim, Wolter-Kluwer Polska, Warszawa, 2009

### Literatura uzupełniająca

1. Czartoszewski J., Etyka środowiskowa wyzwaniem XXI wieku, UKSW, Warszawa, 2002
2. Piątek Z., Etyka środowiskowa, Księgarnia Akademicka, Kraków, 1998
3. Szewczyk K., Bioetyka. Podręcznik Akademicki, PWN, Warszawa, 2009

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Etyka zawodowa</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BT-S-08.6					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	8	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Dydcz Bożena (Bożena.Dydcz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Podstawowa wiedza filozoficzna					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktów moralnych związanych z szeroko rozumianą działalnością biznesową i gospodarczą.					
<i>C-2</i>	Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych w ramach pełnienia ról społecznych związanych z wykonywanym zawodem.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Etyka jako dyscyplina wiedzy. Wybrane koncepcje etyczne od starożytności po współczesność.					3
<i>T-W-2</i>	Koncepcje rozwoju moralnego jednostki. Koncepcje odpowiedzialności.					2
<i>T-W-3</i>	Szczegółowość problematyki etyki zawodowej w stosunku do etyki w ogóle. Problem kodeksów etycznych różnych zawodów - zalety i wady kodeksowego rozstrzygnięcia problemów etycznych.					2
<i>T-W-4</i>	Przejawianie się podstawowych wartości w życiu gospodarczym - odpowiedzialność społeczna i jednostkowa.					2
<i>T-W-5</i>	Relacje odpowiedzialności na poziomie firmy - perspektywa pracownicza, perspektywa menedżerska.					2
<i>T-W-6</i>	Etyczne wymiary funkcjonowania firmy - otoczenie społeczne firmy; zasady pozytywnej konkurencji; etyka reklamy, kodeksy etyczne firm.					2
<i>T-W-7</i>	Zasady etycznego negocjowania. Problem socjotechnicznych manipulacji w sferze wartości moralnych.					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					15
<i>A-W-2</i>	studiowanie literatury do wykładu konwersatoryjnego					8
<i>A-W-3</i>	przygotowanie i napisanie eseju					5
<i>A-W-4</i>	konsultacje					2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	wykład informacyjny					
<i>M-2</i>	wykład problemowy					
<i>M-3</i>	wykład konwersatoryjny					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						
<i>S-1</i>	F	Aktywność merytoryczna (znajomość literatury) podczas wykładu konwersatoryjnego.				
<i>S-2</i>	P	Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych na podstawie napisanego eseju.				



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BPŻ-S-08.6_W01 Wykazuje znajomość podstawowej terminologii i problematyki etyki zawodowej.	BT_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BPŻ-S-08.6_U01 Posiada umiejętność interpretowania programów etycznych i kodeksów etycznego postępowania w kontekście działalności zawodowej.	BT_2A_U01 BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BPŻ-S-08.6_K01 posiada kompetencję identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej	BT_2A_K01 BT_2A_K04 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 M-3 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S-08.6_W01	2,0	nie wykazuje znajomości podstawowych pojęć i terminologii z zakresu etyki zawodowej.
	3,0	prezentuje wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i terminologii właściwych dla etyki zawodowej.
	3,5	wiedza o typowych problemach etyki zawodowej wyrażana jest w podstawowym stopniu ścisłości.
	4,0	swobodne lokowanie problemów z zakresu etyki zawodowej wśród innych problemów związanych z pełnieniem ról zawodowych.
	4,5	znajomość reprezentatywnych teorii traktujących o podstawowych problemach etycznych ze szczególnym uwzględnieniem zawodowej.
	5,0	samodzielne i krytyczne operowanie wiedzą z zakresu etyki zawodowej w oparciu o reprezentatywne teorie.
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S-08.6_U01	2,0	brak umiejętności rozpoznania programów etycznych i kodeksów etycznych.
	3,0	umiejętność wyłonienia z programów i kodeksów firm zagadnień ściśle etycznych.
	3,5	interpretuje problematykę biznesu w kontekście rozwiązań etycznych.
	4,0	umiejętność określenia standardów etycznych dla swojego zawodu i stanowiska w szerszym kontekście biznesu.
	4,5	umiejętność wyłonienia konfliktu etycznego w postawach jednostek i działalności firm oraz interpretacja konfliktu w oparciu o znane teorie.
	5,0	posiada umiejętność interpretacji dowolnego konfliktu moralnego w biznesie, potrafi wskazać ewentualne rozwiązania w oparciu o standardy z zakresu etyki biznesu.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S-08.6_K01	2,0	nie stwierdza się przełożenia wiedzy i umiejętności na jakiegokolwiek kompetencje.
	3,0	indywidualnie standardy etyczne mają znaczenie w relacjach interpersonalnych.
	3,5	gotowość do rozwiązywania dylematów etycznych w oparciu o wiedzę i umiejętności własne.
	4,0	znajduje zastosowania dla standardów z zakresu etyki biznesu w relacjach międzyludzkich w działalności biznesowej.
	4,5	rozpoznaje dylematy etyczne własnej aktywności w kontekście zawodu i wszelkiej aktywności biznesowej operując bazową wiedzą teoretyczną.
	5,0	jest kompetentny we wskazywaniu odpowiedzialnych rozwiązań konfliktu moralnego w biznesie w odniesieniu do dowolnego przypadku.

**Literatura podstawowa**

1. Dietl J. Gasparski W., Etyka biznesu, PWN, Warszawa, 2002
2. Chrysidis G.D., Kaler J.H., Wprowadzenie do etyki biznesu, PWN, Warszawa, 1999
3. Sternberg E., Czysty biznes, etyka biznesu w działaniu, PWN, Warszawa, 1998

**Literatura uzupełniająca**

1. Zwoliński A., Etyka bogacenia, Wydawnictwo WAM, Kraków, 2002
2. Blanchard K., Peale N.V., Etyka biznesu, Studio Emka, 2008
3. Porter M.E., Prahalad C.K., Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw, Wydawnictwo Helion, 2007

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-A6		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Nawrotek Paweł (Pawel.Nawrotek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Ukończone szkolenie biblioteczne					
W-2	Umiejętność edytowania tekstu					
W-3	Znajomość i umiejętność zastosowania metod statystycznych w biotechnologii					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	Końcowe czytanie przygotowanej pracy dyplomowej oraz weryfikacja zawartych w niej treści.					0
T-PD-2	Opracowanie i weryfikacja prezentacji multimedialnej przedstawiającej treści zawarte w pracy dyplomowej.					0

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Udział w konsultacjach					280
A-PD-2	Analiza piśmiennictwa wskazanego przez promotora					40
A-PD-3	Wyszukiwanie piśmiennictwa w zasobach baz danych bibliotek, czasopism naukowych i stron www					50
A-PD-4	Statystyczne opracowanie wyników badań					30
A-PD-5	Pisanie pracy dyplomowej					70
A-PD-6	Nanoszenie poprawek					30
A-PD-7	Przygotowanie pracy do druku					30
A-PD-8	Przygotowanie do egzaminu i obrona pracy dyplomowej					70

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Samodzielna praca studenta koordynowana przez promotora podczas godzin konsultacyjnych					

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	F	Ocena postępów pracy studenta prowadzona w czasie konsultacji				
S-2	P	Ocena opracowanej pracy magisterskiej				

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BT_2A_BPŻ-S-A6_W01 Student wie jak samodzielnie napisać prace dyplomową i przygotować się do egzaminu dyplomowego	BT_2A_W08 BT_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2
--	------------------------	--------	--------	-----	---------------	-----	------------

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-A6_U01 Korzystając z niewielkiej pomocy promotora student potrafi przygotować i zaprezentować pracę dyplomową	BT_2A_U05 BT_2A_U08 BT_2A_U09	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-PD-2	M-1	S-1 S-2
BT_2A_BPŻ-S-A6_U02 Ma umiejętność przekazywania uporządkowanej i krytycznie ocenionej wiedzy biotechnologicznej	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-A6_K01 Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-PD-1	M-1	S-1
BT_2A_BPŻ-S-A6_K02 Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-A6_W01	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającej napisanie pracy dyplomowej i jej obronę.
	3,0	Student posiada wiedzę dla danej specjalności studiów i minimalny zasób wiedzy związanej kierunkiem studiów umożliwiający napisanie pracy dyplomowej w bardzo ograniczonym zakresie tematycznym, ale wystarczającym do jej obrony.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie poprawnej pracy dyplomowej i jej obronę.
	4,0	Student posiada dobrą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie wyczerpującej pracy dyplomowej i właściwą jej obronę.
	4,5	Student posiada dużą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie dobrej pracy dyplomowej i jej obronę
	5,0	Student posiada bardzo dużą wiedzę dla danego kierunku studiów i związaną z daną specjalnością umożliwiającą napisanie wyczerpującej dany temat pracy dyplomowej i wzorową obronę.

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-A6_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności pozwalających na napisanie i redagowanie pracy naukowej.
	3,0	Student posiada minimalne umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych, ale badania wykonuje tylko pod kierunkiem promotora, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając pozycje piśmiennictwa, ale głównie stanowią je prace polskojęzyczne, w tym podręczniki.
	3,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając pozycje piśmiennictwa, z których tylko nieliczne są pracami oryginalnymi i obcojęzycznymi.
	4,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z którym co najmniej połowa to prace oryginalne i obcojęzyczne.
	4,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z których większość to prace oryginalne i obcojęzyczne.
	5,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy bądź sam proponuje temat pracy motywując jego podjęcie. zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z których większość to najnowsze prace oryginalne i obcojęzyczne.
BT_2A_BPŻ-S-A6_U02	2,0	Student nie posiada umiejętności pozwalających na napisanie pracy naukowej, nie uczestniczy w pracach badawczych.
	3,0	Student posiada minimalne umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych, ale badania wykonuje tylko pod kierunkiem promotora, analizuje wyniki korzystając z pomocy promotora.
	3,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych wykonując większość badań samodzielnie, poprawnie analizuje wyniki.
	4,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, poprawnie i samodzielnie analizuje wyniki.
	4,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, aktywnie uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, samodzielnie i poprawnie analizuje wyniki.
	5,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy bądź sam proponuje temat pracy motywując jego podjęcie. Aktywnie uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, samodzielnie i poprawnie analizuje wyniki.

**Inne kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-A6_K01	2,0	Student nie wykazuje przekonania o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne
	3,0	Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-A6_K02	2,0	Nie wykazuje otwartej i poszukującej postawy ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji
	3,0	Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji

*Literatura podstawowa*

1. Weiner J., Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych, PWN, Warszawa, 2009
2. Lindsay D., Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995
3. Gambarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Universitas, Kraków, 1996

*Literatura uzupełniająca*

1. Świącicki M., Jak studiować? Jak pisać pracę magisterską?, PWN, Warszawa, 1969

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Biologiczne metody oceny stanu środowiska</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D1					
<i>Specjalność</i>	Bioinżynieria produkcji żywności					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>					
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Pilarczyk Bogumiła (Bogumila.Pilarczyk@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	znajomość zagadnień związanych z ekologią i ochroną środowiska					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	zapoznanie studentów z biologicznymi metodami wykorzystywanymi w ocenie stopnia skażenia środowiska					
<i>C-2</i>	zapoznanie studentów ze znaczeniem biotestów jako źródłem informacji o interakcjach zanieczyszczeń i ich oddziaływaniu na elementy biotyczne ekosystemów					
<i>C-3</i>	ukształtowanie umiejętności doboru właściwych metod do oceny jakości określonych elementów środowiska					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Biologiczne testy wykorzystywane w ocenie toksyczności próbek środowiskowych.					2
<i>T-A-2</i>	Analiza zależności między toksycznością próbek wody/osadów dennych a stężeniem wybranych grup zanieczyszczeń.					2
<i>T-A-3</i>	Metody ustalania bezpiecznych stężeń zanieczyszczeń dla biocenoz wodnych.					3
<i>T-A-4</i>	Wykorzystanie monitoringu biologicznego, danych epidemiologicznych i monitoringu środowiskowego w ocenie ryzyka zdrowotnego ludności.					2
<i>T-A-5</i>	Testy biodegradacji. Cele badań biodegradacji związków chemicznych (atestacja, prognozowanie możliwości i przebiegu eliminacji związków chemicznych, wyznaczenie NDS).					2
<i>T-A-6</i>	Zastosowanie indykatorów biologicznych w ocenie zanieczyszczenia środowiska.					2
<i>T-A-7</i>	Ocena mutagenyzy środowiskowej - analiza testów cytogenetycznych					2
<i>T-W-1</i>	Metody biologiczne w kontroli jakości środowiska i ich podział (bioanalitka, monitoring biologiczny, monitoring środowiskowy)					2
<i>T-W-2</i>	Monitoring biologiczny jako narzędzie oceny narażenia zawodowego i środowiskowego na czynniki chemiczne i fizyczne.					2
<i>T-W-3</i>	Markery biologiczne w ocenie narażenia na zanieczyszczenia środowiska. Rola markerów biologicznych w identyfikacji zagrożeń i efektów fizjologicznych narażenia na skażenia środowiska (narażenie endemiczne i zawodowe).					2
<i>T-W-4</i>	Monitoring środowiskowy - metody oceny skażenia środowiska i toksyczności wody, osadów dennych, gleby i powietrza. Badania inhalacyjne z użyciem ssaków.					2
<i>T-W-5</i>	Wykorzystanie tolerancji ekologicznej w ocenie jakości środowiska.					2
<i>T-W-6</i>	Ocena mutagenności i rakotwórczości zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i wody.					2
<i>T-W-7</i>	Testy biologiczne a analityka chemiczna. Przegląd testów komercyjnych wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska.					3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	studiowanie literatury z zakresu metod oceny stanu środowiska	5
A-A-3	przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie się studenta do kolokwium	7
A-W-3	przygotowanie się do zajęć, studiowanie wskazanej literatury	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	metody praktyczne, ćwiczenie laboratoryjne
M-3	pogadanka
M-4	objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Warunkiem zaliczenia wykładów jest uzyskanie pozytywnego wyniku z testu końcowego. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny z testu.
S-2	F zaliczenie ustne
S-3	F zaliczenie pisemne
S-4	F ocena postawy względem omawianych zagadnień i problemów środowiskowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-C2_W01 wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-W-1	M-1 M-3	S-3
BT_2A_BPŻ-S-C2_W02 zna organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery, wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i testach toksyczności	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-6 T-W-5 T-W-1 T-W-7 T-W-2	M-1 M-3	S-3
BT_2A_BPŻ-S-C2_W03 wymienia podstawowe testy komercyjne wykorzystywane w kontroli jakości określonych elementów środowiska	BT_2A_W12	P7S_WG		C-2	T-W-7	M-1 M-3	S-3

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-C2_U01 proponuje zastosowanie określonych metod do oceny jakości wskazanych elementów środowiska	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7	M-2 M-4	S-2
---	-----------	--------	--	------------	---	------------	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-C2_K01 wykazuje zaangażowanie w samodzielnym jak i zespołowym rozwiązywaniu stawianych problemów	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-4
---	-----------	----------------------------	--	-------------------	---	--------------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**





Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-C2_W01	2,0	Student nie potrafi wymienić i opisać biologicznych metod stosowanych w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student, przy dużej pomocy nauczyciela, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (tylko część z nich). Wykazuje problemy z ich wymienieniem. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia dużo błędów. Wykazuje niewielkie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	3,5	Student, przy pomocy nauczyciela, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (samodzielnie opisuje tylko część z nich). Poprawnie wymienia wszystkie omawiane za zajęciach metody. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,0	Student, w miarę samodzielnie, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (samodzielnie opisuje większość z nich). Poprawnie wymienia wszystkie omawiane za zajęciach metody. W zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,5	Student samodzielnie wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	5,0	Student samodzielnie wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką i ciekawość poznawczą. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BPŻ-S-C2_W02	2,0	Student nie potrafi wymienić organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów, wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i testach toksyczności stosowanych w ocenie narażenia środowiskowego i zawodowego. Nie potrafi dokonać ich charakterystyki. Nie wykazuje zainteresowania poruszonymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i opisać tylko część (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Rozumie celowość ich stosowania. Wykazuje małe zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi wymienić większość (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności, ale podczas ich opisywania popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić większość (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Podczas ich opisywania popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Podczas ich opisywania popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić i scharakteryzować organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą w zakresie poruszanych zagadnień. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BPŻ-S-C2_W03	2,0	Student nie potrafi wymienić komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska ani określić ich dokładnego zastosowania. Nie wykazuje zainteresowania poruszonymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i przyporządkować tylko część (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska. Wykazuje małe zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi, z pomocą nauczyciela, wymienić większość (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska, ale podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić większość (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach komercyjne testy wykorzystywane w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach komercyjne testy wykorzystywane w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-C2_U01	2,0	Student nie potrafi poprawnie zaproponować zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska.
	3,0	Student, z dużą pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje znaczne trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	3,5	Student, z pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje średnie trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	4,0	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje niewielkie trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	4,5	Student samodzielnie proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje nieznaczne trudności w uzasadnieniu jej wyboru.
	5,0	Student samodzielnie proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Bezbłędnie uzasadnia jej wybór.
Inne kompetencje społeczne		



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-C2_K01	2,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student unika podejmowania działań, nie wykazuje inicjatywy, wykazuje postawę nieprzychylną wobec wszelkich poczynań nauczyciela.
	3,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Wykazuje postawę neutralną (obojętną) wobec poleceń nauczyciela.
	3,5	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Adaptuje się jednak do sytuacji dydaktycznych zaaranżowanych przez nauczyciela. Wykazuje postawę umiarkowanie przychylną wobec poczynań nauczyciela.
	4,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł. Podejmuje działania z własnej woli, ale nie angażuje się spontanicznie.
	4,5	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie tylko dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł, ale i organizuje ją w pewien sposób wykazując przy tym przychylną postawę wobec poczynań nauczyciela.
	5,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student samodzielnie rozpoczyna danego rodzaju działania, kierując się przy tym pozytywną postawą wobec poczynań nauczyciela.

*Literatura podstawowa*

1. Traczewska T., Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Zimny H., Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring., AR-W, A. Grzegorzcyk, Warszawa, 2006

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Systemy zarządzania jakością w biotechnologii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D10		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	10	0,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	10	0,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pietruszka Arkadiusz (Arkadiusz.Pietruszka@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu ekonomiki, marketingu i organizacji pracy. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z systemami zarządzania jakością w produkcji bezpiecznej żywności, wykorzystywanymi w laboratoriach badawczych i medycznych oraz ochronie środowiska.					
C-2	Zapoznanie studentów ze stosowanymi zasadami, metodami i narzędziami w organizacji (przedsiębiorstwo, firma) mającymi na celu ciągłe podnoszenia jakości.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Podstawowe pojęcia związane z zarządzaniem jakością.					2
T-A-2	Najważniejsze zasady, metody i narzędzia jakości w systemach zarządzania jakością					4
T-A-3	Jakość w badaniach laboratoryjnych - laboratoria badawcze, wzrzucające i medyczne. Audyt.					2
T-A-4	EMAS i norma ISO 14001 w praktyce.					2
T-W-1	Rys historyczny rozwoju systemów zarządzania jakością. (twórcy systemu i ich najważniejsze zasady)					2
T-W-2	Przegląd różnych systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności (HACCP, ISO 2200, GMP/GHP, Systemy IFS/BRC, GLOBAL GAP).					2
T-W-3	Charakterystyka norm z rodziny ISO 9000 (wprowadzenie i omówienie najważniejszych założeń), systemy certyfikacji.					2
T-W-4	Zastosowanie norm ISO w laboratoriach.					2
T-W-5	EMAS (Eco Management and Audit Scheme) systemy ekozarządzania i audytu. Norma ISO 14001 system zarządzania środowiskowego.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach i dyskusja.					10
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia z ćwiczeń.					5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					10
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia z wykładów					5

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	wykład informacyjny					
M-2	Wykład konwersatoryjny					
M-3	Dyskusja dydaktyczna					



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena w trakcie zajęć na podstawie prezentacji i prowadzonej dyskusji
S-2	P	Test zaliczeniowy na zakończenie wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-C3_W01 Student jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.	BT_2A_W03	P7S_WK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
--	-----------	--------	--	------------	----------------------------------	-------------------	------------

## Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-C3_U01 Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.	BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-2 T-A-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-----------	--------	--------	------------	----------------	------------	------------

## Kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-C3_K01 Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-2 T-A-4 T-W-3	M-3	S-1
--	-----------	------------------	--	------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-C3_W01	2,0	Student nie jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	3,0	Student w niewielkim zakresie jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, stosowane w niektórych dziedzinach produkcji i badań
	3,5	Student jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	4,0	Student jest w stanie objaśniać i rozpoznawać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	4,5	Student jest w stanie objaśniać, rozpoznawać i dobierać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	5,0	Student dokładnie objaśnia, rozpoznawuje i trafnie dobiera systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.

## Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-C3_U01	2,0	Student nie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością.
	3,0	Student w niewielkim zakresie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością ale nie potrafi zweryfikować zgodności funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	3,5	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością ale w niewielkim zakresie potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	4,0	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	4,5	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Trafnie rozwija i potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	5,0	Student trafnie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Trafnie szacuje i potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.

## Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-C3_K01	2,0	Student nie ma świadomości wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej.
	3,0	Student ma w niewielkim zakresie świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student w niewielkim zakresie jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	3,5	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej, chociaż jest słabo zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	4,0	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	4,5	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest kratywny i zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	5,0	Student ma doskonałą świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest kratywny, otwarty i zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).

## Literatura podstawowa

1. Sławomir Wawak, Zarządzanie jakością. Teoria i Praktyka, Wydawnictwo ONE Press, 2005, Wyd. II
2. PA Luning, WJ Marcelis, WMF Jongen., Zarządzanie jakością żywności., Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005

*Literatura podstawowa*

3. Zofia Zymonik, Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2002

*Literatura uzupełniająca*

1. ISO, Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących., 2007, 17025

2. ISO, Laboratoria medyczne. Szczególne wymagania dotyczące jakości i kompetencji, 2003, 15189

3. ISO, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia, Wymagania, Wytyczne dla doskonalenia., 2000, 9000, 9001, 9004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Mutagenеза organizmów wykorzystywanych w produkcji żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D11		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	10	0,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	0,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza z zakresu genetyki, biologii molekularnej oraz inżynierii genetycznej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z możliwością praktycznego wykorzystania technik mutagenезы w modyfikowaniu organizmów wykorzystywanych w produkcji żywności.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Projektowanie oraz wytwarzanie białek o zmodyfikowanej strukturze i/lub funkcji w wybranych systemach ekspresyjnych.	2
T-L-2	Wykorzystanie reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR) do modyfikacji białek na drodze mutagenезы ukierunkowanej.	2
T-L-3	Metody wprowadzania mutacji i tworzenia białek fuzyjnych. Oczyszczanie oraz detekcja białek rekombinowanych.	2
T-L-4	Czynniki wpływające na wydajność transkrypcji/translacji genów, procesy fałdowania i agregacji białek w komórce.	2
T-L-5	Klonowanie zmutowanych genów do wektorów ekspresyjnych. Transformacja bakterii. Hodowla E. coli w celu uzyskania białek rekombinowanych.	2
T-W-1	Charakterystyka mutacji DNA, skutki fenotypowe oraz przyczyny powstawania.	2
T-W-2	Charakterystyka czynników mutagennych.	1
T-W-3	Mutacje indukowane czynnikami fizycznymi (UV, promieniowanie jonizujące, szok temperaturowy).	2
T-W-4	Mutagenеза chemiczna.	2
T-W-5	Mutagenеза genetyczna (T-DNA, elementy transpozycyjne, celowanie genowe, Cre-LoxP, iRNA, pułapki genowe)	4
T-W-6	Praktyczne wykorzystanie mutagenезы w tworzeniu zmodyfikowanych cech mikroorganizmów.	2
T-W-7	Przykłady wykorzystania mutagenезы genetycznej w produkcji żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	10
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne*

M-2	wykład konwersatoryjny
M-3	objaśnienie lub wyjaśnienie

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1	F	podsumowujący - zaliczenie testowe
-----	---	------------------------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
BT_2A_BPŻ-S-D_W01 Student definiuje podstawową terminologię z zakresu mutagenyzy. Opisuje wybrane techniki mutagenyzy wykorzystywane do zmian właściwości organizmów wykorzystywanych w produkcji żywności.	BT_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1

<i>Umiejętności</i>							
BT_2A_BPŻ-S-D_U01 Student potrafi wybrać odpowiednią technikę mutagenyzy do modyfikacji genetycznej konkretnego organizmu. Potrafi in silico stworzyć przykładowy projekt ukierunkowanej mutagenyzy organizmu.	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-2 M-3	S-1

<i>Kompetencje społeczne</i>							
BT_2A_BPŻ-S-D_K01 Ma świadomość istnienia możliwości praktycznego wykorzystania technik mutagenyzy w modyfikowaniu organizmów wykorzystywanych w produkcji żywności.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BPŻ-S-D_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawową terminologię z zakresu mutagenyzy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
BT_2A_BPŻ-S-D_U01	2,0	
	3,0	Student na podstawie posiadanej wiedzy teoretycznej potrafi zaproponować odpowiednią technikę w celu wywołania trwałych zmian (mutacji) w genomach organizmów wykorzystywanych w produkcji żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BT_2A_BPŻ-S-D_K01	2,0	
	3,0	Student jest zdolny do organizacji badań dotyczących efektywnego wykorzystania technik mutagenyzy w modyfikowaniu genomów organizmów wykorzystywanych w produkcji żywności, wykazuje zdolność współpracy z innymi osobami.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Oxford Journals, Mutagenesis, Oxford University Press, Great Clarendon Street Oxford OX2 6DP UK
- Errol C. Friedberg, Graham C. Walker, Wolfram Siede, Richard D. Wood, Roger A. Schultz, Tom Ellenberger, DNA Repair and Mutagenesis, ASM Press, 2006, ISBN-13: 978-1555813192



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Mikrobiologia żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D12		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii, mikrobiologii i biotechnologii spożywczej					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi problemami dotyczącymi mikrobiologii żywności. Studenci zdobywają wiedzę w zakresie flory mikrobiologicznej surowców przemysłu spożywczego oraz gotowych produktów. Rozumieją, że żywność jest doskonałym środowiskiem do życia mikroorganizmów. Zdobyczą umiejętności identyfikacji mikroorganizmów w żywności oraz określania zagrożeń wynikających ze skażeń mikrobiologicznych artykułów spożywczych. Poznają teoretyczne i praktyczne zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym. Analizują zagrożenia sanitarne oraz rozumieją zasady dobrej praktyki wytwórczej					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć					Liczba godzin
T-L-1	Przygotowanie próbek żywności do badań oraz ich analiza mikrobiologiczna				4
T-L-2	Charakterystyka Salmonella sp. oraz metody jej oznaczania w żywności				2
T-L-3	Charakterystyka nowych patogenów w żywności (Listeria, Campylobacter, Yersinia, Legionella)				2
T-L-4	Charakterystyka drobnoustrojów wskaźnikowych i metod oceny stanu sanitarnego żywności np. mięsa, wędlin, mleka, przetworów mlecznych, kiszonek warzywnych.				7
T-W-1	Drobnoustroje występujące w żywności				3
T-W-2	Czynniki środowiska zewnętrznego i wewnętrznego żywności				2
T-W-3	Procesy psucia się żywności powodowane przez drobnoustroje				2
T-W-4	Mikrobiologia mięsa				2
T-W-5	Mikrobiologia wędlin i konserw				2
T-W-6	Mikrobiologia ryb i przetworów z ryb				2
T-W-7	Mikrobiologia mleka i przetworów mlecznych				2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności					Liczba godzin
A-L-1	Udział studenta w ćwiczeniach laboratoryjnych.				15
A-L-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.				12
A-L-3	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych.				12
A-L-4	uczestnictwo w konsultacjach				6
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.				15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.				10
A-W-3	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia tematyki wykładów.				15





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-4	Konsultacje	5

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Wykład informacyjny z omówieniem zagadnień teoretycznych.	
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora.	
M-3	Konsultacje z prowadzącymi wykłady i ćwiczenia.	

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	Ocena prezentacji przygotowanej przez zespół oraz udział studenta w jej przedstawieniu i omówieniu.
S-2	F	Ocena z pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów i ćwiczeń.
S-3	F	Sumaryczna ocena zaliczenia ćwiczeń, na którą składają się oceny z: aktywności studenta, przedstawionej prezentacji oraz końcowego zaliczenia materiału objętego programem ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
BT_2A_BTR-S-C_W01 Studenci zdobywają wiedzę w zakresie flory mikrobiologicznej surowców przemysłu spożywczego oraz gotowych produktów. Rozumieją, że żywność jest doskonałym środowiskiem do życia mikroorganizmów. Poznają teoretyczne i praktyczne zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym.	BT_2A_W06 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

<i>Umiejętności</i>								
BT_2A_BTR-S-C_U01 . Zdobywają umiejętności identyfikacji mikroorganizmów w żywności oraz określania zagrożeń wynikających ze skażeń mikrobiologicznych artykułów spożywczych. Poznają teoretyczne i praktyczne zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>								
BT_2A_BTR-S-C_K01 Analizują zagrożenia sanitarne oraz rozumieją zasady dobrej praktyki wytwórczej. Studenci znają także podstawowe techniki badawcze z zakresu mikrobiologii klasycznej. Ponadto znają i mają świadomość zagrożenia wynikające z obecności w produktach spożywczych najważniejszych bakteryjnych, grzybowych i wirusowych patogenów.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-W-1 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BTR-S-C_W01	2,0	Brak wiedzy w zakresie flory mikrobiologicznej surowców przemysłu spożywczego oraz gotowych produktów. Brak znajomości teoretycznych i praktycznych podstaw do zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym. Nie rozumieją, że żywność jest doskonałym środowiskiem do życia mikroorganizmów.
	3,0	Podstawowa wiedza w zakresie flory mikrobiologicznej surowców przemysłu spożywczego oraz gotowych produktów. Dostateczna znajomość teoretycznych i praktycznych podstaw do zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym. Nie rozumieją, że żywność jest doskonałym środowiskiem do życia mikroorganizmów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
BT_2A_BTR-S-C_U01	2,0	Brak umiejętności identyfikacji mikroorganizmów w żywności oraz określania zagrożeń wynikających ze skażeń mikrobiologicznych artykułów spożywczych. Brak teoretycznych podstaw i praktycznego zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym
	3,0	Dostateczna umiejętność identyfikacji mikroorganizmów w żywności oraz określania zagrożeń wynikających ze skażeń mikrobiologicznych artykułów spożywczych. Dostateczna znajomość teoretycznych podstaw i praktycznego zastosowania mikroorganizmów w przemyśle spożywczym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-C_K01	2,0	Studenci nie znają podstawowych technik badawczych z zakresu mikrobiologii klasycznej . Ponadto nie znają i nie mają świadomość zagrożenia wynikających z obecności w produktach spożywczych najważniejszych bakteryjnych, grzybowych i wirusowych patogenów.
	3,0	Studenci znają podstawowe techniki badawcze z zakresu mikrobiologii klasycznej . Ponadto znają na poziomie dostatecznym i mają dostateczną świadomość zagrożenia wynikających z obecności w produktach spożywczych najważniejszych bakteryjnych, grzybowych i wirusowych patogenów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Jerzy Molenda, Mikrobiologia żywności, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław, 2010, I
2. Jadwiga Szostak -Kot, Mikrobiologia produktów, Uniwersytetu w Krakowie, Kraków, 2010, I
3. Krystyna trojanowska, Helena Giebel, Barbara Gołębiowska, Mikrobiologia żywności, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2013, IV
4. Małgorzata Gniewoszi Edyta Lipińska, Zastosowanie wybranych drobnoustrojów w biotechnologii żywności, SGGW, Warszawa, 2013, I

*Literatura uzupełniająca*

1. Stanisław Błazejak i Iwona Gientka, Wybrane zagadnienia z mikrobiologii żywności, SGGW, Warszawa, 2010, I



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Genomika i transkryptomika</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	10	1,0	0,29	zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,42	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Terman Arkadiusz (Arkadiusz.Terman@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl), Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl), Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Wiedza z zakresu genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Przedstawienie zagadnień związanych analizą genomu					
C-2	Przedstawienie projektów poznania genomów i metod ich realizacji					
C-3	Zapoznanie z bazami danych jako formy prezentacji wyników analizy genomów					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Choroby genomowe					2
T-A-2	Genomika strukturalna - metody sekwencjonowania fragmentów DNA i całych genomów					2
T-A-3	Markery oparte na retrotranspozonach					2
T-A-4	Analiza transkryptomów z wykorzystaniem technik mikromacierzowych					2
T-A-5	Analiza transkryptomów z wykorzystaniem techniki RNA-seq					2
T-L-1	Tworzenie mapy restrykcyjnej. Analiza restrykcyjna.					4
T-L-2	Izolacja i analiza mtDNA					6
T-L-3	Izolacja całkowitego RNA, metody oczyszczania, analiza izolatów					2
T-L-4	Metod analizy transkryptów RNA					3
T-W-1	Wstęp - rozwój dyscypliny, dziedziny genomiki, projekty badawcze					2
T-W-2	Genomika funkcjonalna - poznawanie funkcji poszczególnych elementów w genomie					1
T-W-3	Powstawanie nowych genów w genomie					2
T-W-4	Genomika strukturalna - mapowanie fizyczne i genetyczne					2
T-W-5	Klasy RNA - właściwości, funkcje					2
T-W-6	Analiza porównawcza transkryptomów różnych tkanek zwierzęcych					2
T-W-7	Czynniki tranrypcyjne i ich rola w tkankowo specyficznej ekspresji					2
T-W-8	Potranskrypcyjne modyfikacje RNA					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
--	--	--	--	--	--	---------------



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	10
A-A-2	Konsultacje	6
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-4	Zaliczenie treści programowych	4
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Studiowanie podanej literatury	6
A-L-3	Konsultacje	2
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia	6
A-L-5	Zaliczenie materiału	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia wykładów	5
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	5
A-W-4	Studiowanie literatury	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany związany z zaplanowanymi treściami
M-2	Prezentacje multimedialne z zastosowaniem komputera i projektora
M-3	Praca w grupach laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena aktywności i przygotowania na zajęcia laboratoryjne
S-2	P Ocena za wiedzę z zakresu przedstawionych wykładów oraz ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BPŻ-S-C5_W01 W zakresie wiedzy student objaśnia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Potrafi definiować metody realizacji projektów poznawania genomów ludzi i zwierząt.	BT_2A_W07 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
BT_2A_BPŻ-S-C5_W02 Posiada wiedzę z zakresu z transkryptomiki pod kątem analizy ekspresji genów i badaniem ich struktury oraz funkcji. Zapoznał z mechanizmami warunkującymi ewolucję genomu, jego rearanżację i odpowiedź na stresy.	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BPŻ-S-C5_U01 Student pozyskał umiejętności całościowego spojrzenia na genom, uwzględniając zarówno jego strukturę i funkcję jak i aspekty dotyczące jego ewolucji.	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BPŻ-S-C5_U02 Nabył umiejętności zaplanowania odpowiednich strategii badawczych dla poznania struktury genomu, jego funkcji i ewolucji. Poznał mechanizmy oraz czynniki zmniejszających stabilność genomu. Ponadto nabył umiejętność zapoznania się z bazami danych zawierającymi zdeponowane dane o sekwencjach i genomach.	BT_2A_U06 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-L-3 T-A-2 T-L-4 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-L-1 T-W-7 T-L-2 T-W-8	M-2 M-3	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BPŻ-S-C5_K01 Student potrafi kreować aktywną postawę, ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-2 T-W-1 T-W-3	M-3	S-1

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S-C5_W01	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu sekwencji genomowych
	3,0	W zakresie wiedzy student objaśnia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Potrafi definiować metody realizacji projektów poznawania genomów ludzi i zwierząt.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat poznawania projektów genomów różnych gatunków
	4,0	Student samodzielnie potrafi definiować i objaśniać zagadnienia związane z projektami genomowymi
	4,5	Student ma szeroką i usystematyzowaną wiedzę z zakresu poznawania genomów różnych gatunków.
	5,0	Student obok ugruntowanej wiedzy potrafi argumentować dobór określonych metod używanych w projektach genomowych
BT_2A_BPŻ-S-C5_W02	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu analizy ekspresji genów
	3,0	Posiada wiedzę z zakresu z transkryptomiki pod kątem analizy ekspresji genów i badaniem ich struktury oraz funkcji. Zapoznał z mechanizmami warunkującymi ewolucję genomu, jego rearanżację i odpowiedź na stresy.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat mechanizmów warunkujących rearanżację genomu
	4,0	Student samodzielnie potrafi analizować poszczególne funkcje genomu
	4,5	Student ma szeroką i usystematyzowaną wiedzę z zakresu z zakresu transkryptomiki pod kątem badań genomowych
	5,0	Student posiada bogatą wiedzę oraz potrafi wyciągać wnioski z przedstawianej analizy oraz rearanżacji genomu
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S-C5_U01	2,0	
	3,0	Student pozyskał umiejętności całościowego spojrzenia na genom, uwzględniając zarówno jego strukturę i funkcję jak i aspekty dotyczące jego ewolucji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-C5_U02	2,0	
	3,0	Nabył umiejętności zaplanowania odpowiednich strategii badawczych dla poznania struktury genomu, jego funkcji i ewolucji. Poznał mechanizmy oraz czynniki zmniejszających stabilność genomu. Ponadto nabył umiejętność zapoznania się z bazami danych zawierającymi zdeponowane dane o sekwencjach i genomach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S-C5_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi kreować aktywną postawę, ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Brown T.A., Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009		
2. Słomski R., Analiza DNA Teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2011		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Charon K.M., Świtoński M., Genetyka i genomika zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012		

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria komórkowa w rozrodzie zwierząt</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D3		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	10	1,0	0,29	zaliczenie
laboratoria	L	2	20	2,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	2	10	1,0	0,42	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Błaszczyk Barbara (Barbara.Blaszczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Gączarzewicz Dariusz (dariusz.gaczarzewicz@zut.edu.pl), Lasota Bogdan (Bogdan.Lasota@zut.edu.pl), Seremak Beata (Beata.Seremak@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl), Udała Jan (Jan.Udała@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii i biotechnologii w rozrodzie zwierząt.
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Zapoznanie studentów z metodami inżynierii komórkowej stosowanymi w manipulacjach na gametach i zarodkach ssaków.
C-2	Zapoznanie studentów z procedurą dotyczącą transferu zarodków u różnych gatunków zwierząt.
C-3	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania hodowli komórkowych w badaniach procesów rozrodczych ssaków.
C-4	Kształtowanie właściwej postawy wobec wykorzystania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Wzrost i rozwój oocytów w warunkach in vivo.	2
T-A-2	Czynniki wpływające na ilość i jakość uzyskanych zarodków. Aktywacja oocytów ssaków w warunkach in vitro. (1h) Prowadzący: dr inż. hab. Barbara Błaszczyk	2
T-A-3	Znaczenie hodowli komórkowych "in vitro" w badaniach procesów rozrodczych.	2
T-A-4	Aktywacja oocytów ssaków w warunkach "in vitro" - metody i znaczenie. E nukleacja oocytów.	2
T-A-5	Wykorzystanie komórek zarodkowych przy produkcji zwierząt transgenicznych. Klonowanie zarodków - znaczenie i metody, potencjał i zdolności regulacyjne blastomerów.	2
T-L-1	Ocena morfologiczna oocytów z wykorzystaniem preparatów histologicznych jajnika.	3
T-L-2	Pozyskiwanie oocytów z jajników wybranych gatunków ssaków, ocena jakości i przydatności oocytów do badań "in vitro".	3
T-L-3	Przygotowanie oocytów do dojrzewania "in vitro". Ocena stopnia dojrzałości oocytów w procedurze IVM.	4
T-L-4	Ocena nasienia, metody kapacytacji plemników i przygotowanie nasienia do zapłodnienia "in vitro".	4
T-L-5	Zapłodnienie "in vitro" i hodowla zarodków do stadium blastocysty. Ocena jakości zarodków. Analiza stanu fizjologicznego narządów układu rozrodczego samicy jako potencjalnej bioreakcji zarodków.	3
T-L-6	Metody hodowli komórek pęcherzykowych i lutealnych jajnika.	3
T-W-1	Historia, rozwój i stan obecny w zakresie stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków.	2
T-W-2	Potencjał rozrodczy samic. Metody pozyskiwania i przechowywania gamet żeńskich.	2
T-W-3	Potencjał rozrodczy samców. Metody pozyskiwania gamet męskich. Możliwości wykorzystania plemnika w transgenezie jako nośnika obcej informacji genetycznej.	1



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Zapłodnienie in vivo i zapłodnienie pozaustrojowe. Metody i perspektywy wykorzystania zapłodnienia in vitro u poszczególnych gatunków ssaków (inseminacja oocytów, doplazmtyczna iniekcja).	2
T-W-5	Możliwości długotrwałej konserwacji zarodków oraz procesy zachodzące podczas mrożenia i rozmrażania. Właściwości i możliwości transplantacji komórek zarodkowych.	2
T-W-6	Sterowanie płcią - możliwości zastosowania i znaczenie praktyczne.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	10
A-A-2	Uczestnictwo w konsultacjach.	2
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	18
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	20
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych.	15
A-L-3	Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń.	20
A-L-4	Udział w konsultacjach.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	10
A-W-2	Uczestnictwo w konsultacjach.	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych.
M-2	Pokaz, ćwiczenia laboratoryjne (preparatyka, obserwacja makro- i mikroskopowa).

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Bieżąca kontrola poprawności pracy na zajęciach laboratoryjnych.
S-2	P	Kolowium końcowe obejmująca zakres treści programowych wykładów.
S-3	P	Kolokwium końcowe obejmujące zakres treści programowych ćwiczeń.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-D3_W01 Student zna najważniejsze fakty i osiągnięcia w zakresie inżynierii komórkowej w rozrodcie ssaków. Wymienia czynniki determinujące potencjał rozrodczy ssaków. Student wymienia i opisuje metody inżynierii komórkowej wykorzystywane w manipulacjach na gametach i zarodkach.	BT_2A_W01 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BPŻ-S-D3_W02 Student zna metody pozyskiwania i transferu zarodków. Opisuje potencjalne korzyści wynikające z transferu zarodków w hodowli zwierząt.	BT_2A_W08 BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-4	T-A-2 T-A-5 T-W-2	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-2 S-3
BT_2A_BPŻ-S-D3_W03 Student objaśnia znaczenie hodowli komórkowych w badaniach procesów rozrodczych ssaków.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-3	T-L-6		M-1	S-3

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-D3_U01 Student umie pozyskiwać i oceniać jakość gamet. Potrafi przeprowadzić kapacytację plemników i zakładać hodowle w procedurach: IVM, IVF i IVC.	BT_2A_U05 BT_2A_U06	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1
BT_2A_BPŻ-S-D3_U02 Student umie ocenić jakość zarodków. Potrafi właściwie zaplanować procedurę transferu zarodków.	BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-5	T-L-5	M-1 M-2	S-2 S-3
BT_2A_BPŻ-S-D3_U03 Potrafi przeprowadzić procedurę pozyskiwania, oceny i zakładania hodowli komórek pęcherzykowych i lutealnych.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-6		M-1 M-2	S-1

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-D3_K01 Student ma świadomość znaczenia wiedzy, zna zalety i ograniczenia związane z wykorzystaniem inżynierii komórkowej w rozrodcie ssaków. Ukończenie zajęć będzie pomoce w pracy w jednostkach i laboratoriach wykorzystujących inżynierię komórkową w rozrodcie.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
BT_2A_BPŻ-S-D3_K02 Student analizuje problem merytorycznie podejmując dyskusję w grupie.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-5 T-L-6	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1	S-2 S-3



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S-D3_W01	2,0	Student nie zna podstawowych faktów i osiągnięć z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Nie zna większości czynników determinujących potencjał rozrodczy samic i samców.
	3,0	Student zna niektóre fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców oraz niektóre metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	3,5	Student zna niektóre fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i charakteryzuje niektóre czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców. Wymienia i opisuje niektóre metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	4,0	Student zna niektóre fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i w sposób ogólny charakteryzuje czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców. Wymienia i opisuje najważniejsze metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	4,5	Student zna najważniejsze fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i charakteryzuje czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców. Objasnia znaczenie metod inżynierii komórkowej dla zwiększenia potencjału rozrodczego ssaków oraz opisuje najważniejsze metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	5,0	Student zna wiele faktów i osiągnięć z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i bardzo dobrze charakteryzuje czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców wskazując na różnice u poszczególnych gatunków ssaków. W oparciu o szeroki warsztat merytoryczny opisuje i objasnia znaczenie metod inżynierii komórkowej w zwiększaniu potencjału rozrodczego ssaków.
BT_2A_BPŻ-S-D3_W02	2,0	Student nie zna wszystkich metod pozyskiwania zarodków, nie zna znaczenia transferu zarodków.
	3,0	Student wymienia metody pozyskiwania zarodków i wylicza korzyści wynikające z transferu zarodków.
	3,5	Student wymienia metody pozyskiwania zarodków, niektóre z nich charakteryzuje. Wylicza korzyści wynikające z transferu zarodków.
	4,0	Student wymienia i opisuje metody pozyskiwania zarodków. Wymienia i opisuje korzyści wynikające z transferu zarodków.
	4,5	Student wymienia, charakteryzuje metody pozyskiwania zarodków i proponuje właściwe ich zastosowanie w zależności od celu. Opisuje znaczenie transferu zarodków.
	5,0	Student wymienia, charakteryzuje metody pozyskiwania zarodków i proponuje właściwe ich zastosowanie w zależności od celu. Wyczerpująco opisuje i uzasadnia na przykładach znaczenie transferu zarodków ze wskazaniem zalet i wad.
BT_2A_BPŻ-S-D3_W03	2,0	
	3,0	Student wymienia korzyści, jakie dają hodowle komórkowe w badaniach procesów rozrodczych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S-D3_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi pozyskiwać oocyty stosując jedną metodę. Potrafi ocenić jakość nasienia, przeprowadza kapacytację plemników przynajmniej jednego gatunku zwierząt. Potrafi ocenić stopień dojrzałości oocytów, umie założyć hodowle do IVM, IVF i IVC.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D3_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi ocenić jakość zarodków przynajmniej w niektórych stadiach rozwoju. W procedurze transferu zarodków przedstawia ogólny schemat, ale nie uwzględnia uwarunkowań fizjologicznych samicy i różnic gatunkowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D3_U03	2,0	
	3,0	Student określa różnice między komórkami pęcherzykowymi a lutealnymi. Nie zna jednak procedur związanych z zakładaniem ich hodowli.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S-D3_K01	2,0	
	3,0	Student zna tylko zalety lub tylko ograniczenia związane z wykorzystaniem inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Nie podejmuje dyskusji w tym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-D3_K02	2,0	
	3,0	Student orientuje się w poruszanej tematyce, ale wykazuje niewielką aktywność samodzielną; przy ukierunkowaniu prowadzącego podejmuje dyskusję. Potrafi współpracować w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Bielański A., Tischner M., Biotechnologia rozrodu zwierząt gospodarskich, Universitas, Kraków, 1993
2. Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J.A. (red.), Biotechnologia zwierząt, PWN, Warszawa, 1997
3. Krzanowska H., Sokół-Misiak W. (red.), Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego, PWN, Warszawa, 2002
4. Lechniak D., Sosnowski J., Dorynek Z., Inżynieria komórkowa u zwierząt. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych., AR Poznań, Poznań, 1998
5. Stokłosowa S. (red.), Hodowla komórek i tkanek., PWN, Warszawa, 2004

*Literatura uzupełniająca*

1. Roślanowski K. (red.), Leksykon rozrodu zwierząt, AR Poznań, Poznań, 1996
2. Jura Cz. Klag J. (red.), Podstawy embriologii zwierząt i człowieka. Tom 1-2., PWN, Warszawa, 2006
3. Kurpisz M. (red.), Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków., Termedia Wydawnictwo Medyczne, Poznań, 2002
4. Szynceł K., Sztuczne zapłodnienie. Jeśli nie in vitro, to co?, Wydawnictwo św. Stanisława BM, Kraków, 2010
5. Szymański Ł., In vitro. Życie za życie, Petrus, Kraków, 2009
6. Litwin J. A., Gajda M., Podstawy technik mikroskopowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2012



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Proteomika</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D4		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	20	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	10	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl), Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii.					
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki.					
W-3	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Głównym celem prowadzonych zajęć jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu proteomiki i jej zastosowania w badaniu czynności organizmów.					
C-2	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych technik analitycznych wykorzystywanych w badaniach proteomicznych (elektroforeza 1-, 2-D, western-blot, spektrometria mas) oraz detekcji, archiwizacji i analizy bioinformatycznej obrazów żeli.					
C-3	Przekazanie wiedzy praktycznej z zakresu podstawowych technik analitycznych z zakresu badań proteomicznych (elektroforeza 1-D, 2-D, western blot, spektrometria mas).					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć					Liczba godzin
T-L-1	Cel analizy proteomu i identyfikacji białek, przygotowanie materiału biologicznego, liza komórek, bufony lizujące (czynniki chaotropowe, detergenty, czynniki redukujące, amfolity), metody oczyszczania złożonych preparatów biologicznych, metody precypitacji białek.				2
T-L-2	1. Usuwanie białek wysokopijnych z osocza krwi z wykorzystaniem IgG and albumin removal kit. Podstawowe składniki żeli poliakrylamidowych, żele gradientowe, elektroforeza w warunkach denaturujących SDS-PAGE, technika przygotowania i wykorzystania żeli zminiaturyzowanych, czynniki wpływające na rozdział białek				4
T-L-3	1. Przygotowanie zminiaturyzowanych żeli z wykorzystaniem zestawu: MINI- PROTEAN TETRA CELL. 2. Rozdział białek z użyciem 1-DE.				2
T-L-4	Określenie białka całkowitego w analizowanych próbkach biologicznych. Znaczenie procesu rehydratacji, zasady ogniskowania izoelektrycznego.				2
T-L-5	1. Przygotowanie ogniskowania izoelektrycznego z wykorzystaniem zestawu: PROTEAN IEF (paski IPG - 7cm).				2
T-L-6	Główne składniki buforu rehydratacyjnego i ich funkcja, znaczenie równoważenia pasków, skład i rola buforu migracyjnego, drugi wymiar elektroforezy 2-DE - rozdział białek w warunkach denaturujących.				2
T-L-7	1. Przygotowanie zogniskowanych pasków IPG do rozdziału w drugim kierunku.				2
T-L-8	Detekcja białek. Archiwizacja obrazów żeli 1- oraz 2-D.				4
T-L-9	1. Barwienie żeli po rozdziale elektroforetycznym z użyciem błękitu coomassie. 2. Cyfrowy zapis żeli barwionych z użyciem różnych technik detekcji białek.				4



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin							
T-L-6	Zasady desorpcji/ionizacji laserowej wspomaganą matrycą (MALDI) z detekcją czasu przelotu (TOF), enzymy proteolityczne stosowane w przygotowywaniu próbek do identyfikacji przy użyciu spektrometru mas, rola matrycy stosowanej w technikach MALDI, techniki nakładania prób na płytki do MS. Bioinformatyczne bazy danych, zasada identyfikacji białek przy użyciu "odcisku palca" mapy peptydowej. 1. Wycinanie z żelu poliakrylamidowego spotów białkowych manualnie oraz z wykorzystaniem Spot Cutter EXQuest. 2. Przygotowanie spotów białkowych do analizy spektrometrii masowej. 3. Jonizacja i odczyt widm masowych z wykorzystaniem programu flexControl. 4. Analiza uzyskanych widm masowych przy użyciu flexAnalysis. 5. Porównywanie uzyskanych widm z obrazami dostępnymi w bazach danych przy użyciu bioTools.	4							
T-L-7	Identyfikacja białek przy użyciu techniki Western-Blot: Transfer białek z żelu na błonę, rodzaje błon do transferu, transfer "mokry" i "półsuchy", czynniki wpływające na wydajność transferu, immunoblotting. 1. Przygotowanie buforu do transferu. 2. Dokonanie transferu półsuchego białek na błonę nitrocelulozową przy użyciu zestawu: TRANS-BLOT SEMI DRY.	2							
T-W-1	Proteomika jako wyzwanie współczesnej nauki: Definicja proteomu. Czym jest proteomika i jakie stawia sobie cele badawcze we współczesnej nauce. Aminokwasy występujące w białkach. Biologiczne znaczenie potranslacyjnych modyfikacji białek. Stabilizacja struktury białkowej. Termodynamiczne prawa wpływające na przyjmowanie określonych konformacji białek. Efekt hydrofobowy, tworzenie mostków wodorowych oraz entropia konfiguracyjna jako główne siły stabilizujące strukturę białkową.	2							
T-W-2	Metody rozdzielania białek – techniki żelowe: Matryce rozdzielające wykorzystywane w elektroforezie. Elektroforeza jednowymiarowa w żelu poliakrylamidowym (SDS-PAGE). Elektroforeza natywna. Elektroforeza dwuwymiarowa w żelu poliakrylamidowym.	2							
T-W-3	Metody detekcji białek: błękit Coomassie, sole srebra, sole cynku i miedzi, autoradiografia, fluorografia, barwniki fluoroscencyjne. Analizy oparte na dwuwymiarowej fluorescencyjnej elektroforezie różnicowej 2D-DIGE. Metody zapisu obrazów żeli po detekcji. Rodzaje programów do analizy obrazów żeli 2-DE oraz ogólna zasada ich zastosowania.	2							
T-W-4	Zastosowanie spektrometrii mas w identyfikacji białek. Wprowadzenie (rys historyczny, podstawowe pojęcia, rodzaje spektrometrów mas i ich możliwości analityczne). Metody jonizacji (krótka charakterystyka, szczególnie omówienie jonizacji/desorpcji laserowej wspomaganą matrycą – MALDI). Analizatory (rodzaje, szczegółowa charakterystyka analizatora czasu przelotu – TOF).	2							
T-W-5	Zastosowanie i identyfikacja białek z użyciem techniki Western-Blot: Przygotowanie próby. Metody transferu. Inkubacja z przeciwciałami. Wizualizacja.	2							
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>							
A-L-1	Udział studenta w ćwiczeniach laboratoryjnych.	20							
A-L-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.	12							
A-L-3	Przygotowanie pisemnego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.	13							
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	10							
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	16							
A-W-3	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia tematyki wykładów.	18							
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne.								
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora multimedialnego.								
M-3	Praca w grupach.								
M-4	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.								
M-5	Objaśnienia dotyczące prawidłowego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.								
M-6	Wykonywanie w grupach zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych.								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.							
S-2	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów.							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
BT_2A_BPZ-S-C4_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi wymienić, techniki analityczne z zakresu badań proteomicznych i objaśnić ich zasady. Zna mechanizmy biochemicznych modyfikacji w procesach prowadzących do syntezy białek.		BT_2A_W01 BT_2A_W06 BT_2A_W08 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-2
<b>Umiejętności</b>									



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BT_2A_BPŻ-S-C4_U01 Student zna podstawowe zasady analiz z użyciem technik proteomicznych (elektroforeza 1DE, 2-DE, western-blot, spektrometria mas), a także główne strategie analiz proteomicznych. Potrafi określić jakie narzędzia są niezbędne do określenia różnic w ekspresji białek pomiędzy profilami białkowymi. Umie formułować i interpretować podstawowe procesy zachodzące w komórkach związane z biosyntezą białek.	BT_2A_U02 BT_2A_U05 BT_2A_U07	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-3 M-4 M-5 M-6	S-1
--	-------------------------------------	--------------------------------------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-C4_K01 Student wykazuje zorientowanie w możliwości wykorzystania badań proteomicznych, w poszukiwaniu białek charakterystycznych dla danego stanu fizjologicznego lub patologicznego, mogących służyć jako markery odzwierciedlające stan organizmu. Potrafi aktywnie i sprawnie pracować w grupie i jest otwarty na supozycje innych członków zespołu. Jest otwarty na poszukiwanie wiedzy i rozwijanie własnej osobowości.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K05	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
---	-------------------------------------	----------------------------	--	-------------------	--	--	--	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-C4_W01	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakresu materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-C4_U01	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe

**Inne kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-C4_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym zorientowanie w możliwości wykorzystania badań proteomicznych w szeroko rozumianej fizjologii i aptofizjologii. Wykazuje aktywną postawę podczas pracy w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Skrzypczak W.F., Proteomika. Wybrane zagadnienia., Wydawnictwo Zapol, Szczecin, 2011
2. Kra A., Silberring J., Proteomika, Wydawnictwo EJB, Kraków, 2004, Wydanie I
3. Suder P., silberring J., Spektrometria mas., Wydawnictwo UJ, Kraków, 2006, Wydanie I
4. Doonan T.A., Białka i peptydy., PWN, Warszawa, 2008



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zastosowanie metod biotechnologicznych w produkcji niekonwencjonalnych źródeł energii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D5		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	2	10	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pietruszka Arkadiusz (Arkadiusz.Pietruszka@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biotechnologii w ochronie środowiska, podstawy biotechnologii, chemii i ochrony środowiska.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami biotechnologicznymi otrzymywania energii i paliw oraz ekologicznymi aspektami zastosowania odnawialnych źródeł energii.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Analiza uciążliwości procesów energetycznych dla atmosfery i proekologicznego oddziaływania odnawialnych źródeł energii na podstawie wybranych źródeł.					2
T-P-2	Uwarunkowania rozwoju produkcji roślinnej na cele biopaliwowe w Polsce. Sposoby szacowania zasobów biomasy roślinnej na cele energetyczne.					2
T-P-3	Pozyskiwanie i wykorzystanie biomasy do celów energetycznych. Uprawa roślin energetycznych (agrotechnika wierzy, pozyskiwanie biomasy z upraw celowych).					2
T-P-4	Biotechnologie pozyskania energii z odpadów komunalnych i osadów pościekowych. Analiza i porównanie różnych systemów pozyskania biogazu z odpadów - biogaz wysypiskowy, oczyszczalnie ścieków.					2
T-P-5	Zintegrowane systemy pozyskania biogazu w Polsce i UE z odpadów z przemysłu rolno-spożywczego. Analiza surowców pod kątem wydajności biogazowej.					2
T-W-1	Niekonwencjonalne źródła energii i ich wpływ na środowisko naturalne i zdrowie człowieka.					2
T-W-2	Uregulowania prawne w zakresie energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii.					2
T-W-3	Zasoby energetyczne biomasy (źródła biomasy, wartość opałowa, konwersja energii biomasy)					2
T-W-4	Procesy fermentacji beztlenowej w pozyskiwaniu biogazu (mikroorganizmy, przemiany biochemiczne, fazy fermentacji, źródła biogazu).					2
T-W-5	Biotechnologie pozyskiwania wodoru jako biopaliwa.					2
T-W-6	Biotechnologiczne metody produkcji bioetanolu i biodysla. Możliwości zastosowania glonów w produkcji energii.					3
T-W-7	Charakterystyka bioogniw paliwowych. Ogniw mikrobiologiczne i enzymatyczne.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.					10
A-P-2	Samodzielne studiowanie materiału ćwiczeń.					5
A-P-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.					15
A-W-1	Udział w wykładach.					15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów.	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej.
M-2	Ćwiczenia audytoryjne.
M-3	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne części wykładowej oraz ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-D5_W01 Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Student zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.	BT_2A_W08 BT_2A_W10	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-2 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1
--	------------------------	--------	--------	-----	--	-------------------	-----

### Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-D5_U01 Student dobiera odpowiednie substraty oraz potrafi zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii. Umie oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-4 T-P-3 T-P-5	M-1 M-2 M-3	S-1
--	------------------------	--------------------------------------	--------	-----	----------------------------	-------------------	-----

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-D5_K01 Student posiada świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K08	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-P-1 T-W-4 T-P-3 T-W-5 T-P-4 T-W-6 T-P-5 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1
---	-------------------------------------	------------------	--	-----	--	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-D5_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować metod biotechnologicznych w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	3,0	Student zna i charakteryzuje w stopniu dostatecznym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii, ale nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	3,5	Student zna i charakteryzuje w stopniu dostatecznym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna na umiarkowanym poziomie ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	4,0	Student dobrze zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna dobrze ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	4,5	Student dobrze zna i charakteryzuje dobrymi metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna dobrze ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii i bierze udział w dyskusji.
	5,0	Student doskonale zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz bardzo dobrze zna ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii i aktywnie uczestniczy w dyskusji.

### Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-D5_U01	2,0	Student nie umie dobrać odpowiednich substratów oraz nie potrafi zastosować najnowszych osiągnięć biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	3,0	Student umie w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie substraty oraz w stopniu dostatecznym potrafi zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii, ale nie potrafi oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	3,5	Student umie w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie substraty oraz potrafi w umiarkowanym stopniu zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	4,0	Student potrafi dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi dobrze zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	4,5	Student umie dobrać odpowiednie substraty i potrafi dobrze zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw. Potrafi dyskutować na dany temat.
	5,0	Student umie bardzo dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi bardzo doskonale zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw. Potrafi dyskutować na dany temat.



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-D5_K01	2,0	Student nie posiada świadomości ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i nie jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Nie wykazuje chęci współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	3,0	Student posiada dostateczną świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dostatecznym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Nie wykazuje chęci współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	3,5	Student posiada dostateczną świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dostatecznym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje umiarkowaną chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	4,0	Student posiada dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje umiarkowaną chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	4,5	Student posiada dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje na dobrym poziomie chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Wyraża swoje opinie w danym temacie.
	5,0	Student posiada bardzo dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu bardzo dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje chęć ścisłej współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Wyraża swoje opinie w danym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
2. Lewandowski W., M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WN-T, Warszawa, 2006
3. Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., Biopaliwa, Warszawa, 2003
4. Kościk B., Rośliny energetyczne, WAR, Lublin, 2003
5. Jabłoński W., Wnuk J., Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej i Polski, WSZiM, Sosnowiec, 2004



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Metody biologiczne w likwidacji skażeń środowiska</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D6					
<i>Specjalność</i>	Bioinżynieria produkcji żywności					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
laboratoria	L	1	15	1,3	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,7	0,59	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Wiedza z zakresu mikrobiologii, ochrony środowiska, podstaw biotechnologii środowiska i chemii.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z wpływem działalności człowieka na emisję zanieczyszczeń i ich wpływem na środowisko przyrodnicze oraz zaznajomienie z zastosowaniem najnowszych osiągnięć biotechnologii w zapobieganiu emisji i usuwaniu zanieczyszczeń ze środowiska.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Budowa i zasada działania glebowo-korzeniowych oczyszczalni ścieków na różnych przykładach. Ocena efektywności usuwania pierwiastków biogenych w systemach z przepływem pionowym i poziomym.					3
<i>T-L-2</i>	Ocena toksyczności odpadów za pomocą testów roślinnych.					2
<i>T-L-3</i>	Analiza odpadów pochodzących z wybranych gałęzi przemysłu rolno-spożywczego oraz dobór metod ich utylizacji i zagospodarowania.					2
<i>T-L-4</i>	Charakterystyka i ocena ekologicznych kierunków w rolnictwie (rolnictwo organiczne, zintegrowane, biodynamiczne).					2
<i>T-L-5</i>	Metody pobierania, przechowywania i przygotowania prób do badań laboratoryjnych.					2
<i>T-L-6</i>	Ocena wybranych wskaźników jakości wód w aspekcie ich biologicznej ochrony. Zastosowanie alternatywnych metod ochrony wód w praktyce.					2
<i>T-L-7</i>	Metody zmniejszające obciążenie środowiska produkcją zwierzęcą.					2
<i>T-W-1</i>	Ekologiczne funkcje roślin. Rola roślin w usuwaniu zanieczyszczeń ze środowiska.					2
<i>T-W-2</i>	Skażenie środowiska metalami ciężkimi – źródła emisji oraz wpływ na organizmy żywe.					2
<i>T-W-3</i>	Biotechnologie usuwania metali ze ścieków.					2
<i>T-W-4</i>	Skażenie środowiska pierwiastkami promieniotwórczymi i zagrożenia dla zdrowia człowieka.					2
<i>T-W-5</i>	Polichlorowane bifenyle (PCB) i dioksyny w środowisku naturalnym oraz biotechnologia ich usuwania					2
<i>T-W-6</i>	Metody ochrony i rekultywacji wód.					2
<i>T-W-7</i>	Biotechnologia w produkcji rolniczej pod kątem ochrony środowiska.					2
<i>T-W-8</i>	Genotoksyczne działanie zanieczyszczeń.					1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-L-1</i>	Uczestnictwo w ćwiczeniach.					10
<i>A-L-2</i>	Samodzielne studiowanie teorii i metodyczne przygotowanie do wykonywania analiz.					15
<i>A-L-3</i>	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.					10



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	Zaliczenie ćwiczeń.	2
A-L-5	Konsultacje.	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	samodzielne studiowanie wykładów.	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15
A-W-4	Konsultacje.	3
A-W-5	Zaliczenie wykładów.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P Zaliczenie w formie pisemnej wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-D6_W01 Student zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne stosowane w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.	BT_2A_W10 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1	T-L-4 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1	S-2
BT_2A_BPŻ-S-D6_W02 Student zna metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7	M-2	S-1

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-D6_U01 Student umie dobrać i zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologiczne ze stosowania biotechnologii.	BT_2A_U04 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-2
BT_2A_BPŻ-S-D6_U02 Student potrafi zastosować odpowiednie metody laboratoryjne do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-3 T-L-6	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-D6_K01 Student kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-D6_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	3,0	Student zna i charakteryzuje nieliczne poznane metody biotechnologiczne stosowane w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	3,5	Student zna i charakteryzuje co najmniej 50% poznanych metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	4,0	Student zna i charakteryzuje większość poznanych metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	4,5	Student zna i charakteryzuje większość poznanych metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego i uczestniczy w dyskusji.
	5,0	Student zna i charakteryzuje wszystkie poznane metody biotechnologiczne stosowane w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego i bierze aktywny udział w dyskusji.
BT_2A_BPŻ-S-D6_W02	2,0	Student nie zna metod oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń.
	3,0	Student zna niektóre metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń.
	3,5	Student zna większość metod oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń i przedstawia suche wyniki.
	4,0	Student dobrze zna metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń przedstawia suche wyniki.
	4,5	Student zna dobrze metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń i interpretuje uzyskane wyniki
	5,0	Student zna bardzo dobrze metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S-D6_U01	2,0	Student nie umie dobrać i nie potrafi zastosować najnowszych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Nie umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	3,0	Student umie dobrać i potrafi zastosować niektóre osiągnięcia biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Nie umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	3,5	Student umie dobrać i potrafi zastosować większość poznanych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Nie umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	4,0	Student umie dobrać i potrafi zastosować większość poznanych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	4,5	Student umie dobrać i potrafi zastosować większość poznanych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii i potrafi dyskutować na dany temat.
	5,0	Student umie dobrać i potrafi zastosować wszystkie poznane osiągnięcia biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii i potrafi dyskutować na dany temat.
BT_2A_BPŻ-S-D6_U02	2,0	Student nie potrafi zastosować odpowiednich metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	3,0	Student potrafi zastosować niektóre metody laboratoryjne do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	3,5	Student potrafi zastosować 50% poznanych metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	4,0	Student potrafi zastosować większość poznanych metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	4,5	Student potrafi zastosować większość poznanych metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń i interpretuje uzyskane wyniki
	5,0	Student potrafi doskonale zastosować poznane metody laboratoryjne do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń, interpretuje uzyskane wyniki i odnosi je do zagrożeń środowiska

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-D6_K01	2,0	Student nie kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i nie wykazuje otwartości na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego, ale nie wykazuje otwartości na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	3,5	Student w stopniu dostatecznym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i na poziomie dostatecznym wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	4,0	Student na poziomie dobrym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i na poziomie dobrym wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	4,5	Student na poziomie dobrym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i na poziomie dobrym wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego oraz wyraża opinię w danym temacie.
	5,0	Student kieruje się zasadą pełnej odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i wykazuje pełną otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego oraz wyraża opinię w danym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2004
2. Falandysz J., Polichlorowane bifenyle (PCBs) w środowisku: Chemia, Analiza, Toksyczność, Stężenia i Ocena Ryzyka., Gdańsk, 1999
3. Błaszczak M., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2007
4. Wojnowska-Baryła I., Trendy w biotechnologii środowiskowej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, 2008
5. Pullin A. S., Biologiczne podstawy ochrony przyrody, PWN, Warszawa, 2007
6. Nawrocki J., Biżozora S., Uzdatnianie wody-procesy chemiczne i biologiczne, PWN, Warszawa, 2000

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Konsekwencje genetycznej modyfikacji czynności organizmu</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D7					
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności					
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
konwersatoria	K	3	25	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Skrzypczak Wiesław (Wieslaw.Skrzypczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl), Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl), Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki.					
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki.					
W-3	Podstawowa wiedza z zakresu fizjologii zwierząt.					
W-4	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii genetycznej.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest przybliżenie studentom wiedzy dotyczącej potencjalnych kierunków zastosowania inżynierii genetycznej oraz wyspecjalizowanych technik biologii molekularnej we współczesnej hodowli zwierząt.					
C-2	Zapoznanie studentów z negatywnymi skutkami związanymi z uzyskiwaniem zwierząt transgenicznych i klonowaniem ich w celu wyprodukowania potencjalnych dawców narządów do transplantacji.					
C-3	Przybliżenie studentom wpływu genetycznych modyfikacji organizmu na podstawowe procesy fizjologiczne.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						
T-K-1	Życie - istota problemu. Organizm i jego środowisko wewnętrzne. Mechanizmy homeostatyczne. Interakcje genotyp środowisko zewnętrzne. Cykl życia. Manipulacje genetyczne - istota problemu.					Liczba godzin
T-K-1						2
T-K-2	Zwierzęta modyfikowane genetycznie w hodowli, farmacji i biomedycynie. Zwierzęta jako bioreaktory. Produkcja białek o znaczeniu terapeutycznym - biofarmaceutyki (rekombinowane hormony, interferony, interleukiny, czynniki krzepnięcia krwi, przeciwciała monoklonalne, szczepionki itp.).					2
T-K-3	Teoria i praktyka genetycznej modyfikacji ilości i jakości białek mleka. Gruczoł mlekowy jako producent białek terapeutycznych. Ekspresja genów białek mleka u zwierząt transgenicznych.					2
T-K-4	Pozytywne i negatywne skutki transplantacji komórek, tkanek i narządów. Mechanizm odrzucania przeszczepów - metody przeciwdziałania.					2
T-K-5	Rekombinowana insulina i insulinopodobne czynniki wzrostu jako modulatory czynności organizmu. Czynniki wzrostowe komórek somatycznych.					2
T-K-6	Teoria a praktyka wykorzystania komórek macierzystych w odnowie i przebudowie tkanek i narządów.					2
T-K-7	Konsekwencje manipulacji na komórkach embrionalnych w celu uzyskiwania klonów zwierząt.					2
T-K-8	Modyfikacje genetyczne, a transformacja nowotworowa komórek. Możliwości ograniczania zdolności komórek nowotworowych do proliferacji, migracji i adhezji. Skuteczność metod bio- i nanotechnologii.					2
T-K-9	Modyfikacje genetyczne organizmu, a apoptoza, autofagia i nekroza. Czynniki generujące, mechanizm, znaczenie biologiczne. Metody wykrywania apoptozy. Autofagia w zakażeniach wirusowych i bakteryjnych. Rola cytokin w procesach apoptozy.					2
T-K-10	Narzędzia biotechnologii w zapobieganiu wzmożonego wytwarzania reaktywnych form tlenu (RFT). Mechanizmy obronne przed RFT, polepszanie wartości odżywczej roślin poprzez zwiększanie zawartości antyoksydantów.					2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-K-11	Modyfikacja odporności organizmu. Terapia genowa. Wykorzystanie komórek macierzystych, w odnowie i przebudowie tkanek. Ksenotransplantacje.	2
T-K-12	Organizmy modyfikowane genetycznie jako modele w badaniu chorób człowieka.	1
T-K-13	Modyfikacje genetyczne zwierząt - potencjalne skutki negatywne.	1
T-K-14	Pisemne zaliczenie przedmiotu.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-K-1	Udział studenta w wykładach	25
A-K-2	Samodzielne studiowanie tematyki konwersatoriów	30
A-K-3	Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany temat i jego omówienie podczas zajęć.	20
A-K-4	Przygotowanie studenta do pisemnego zaliczenia przedmiotu.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacje multimedialne przy wykorzystaniu komputera i projektora.
M-2	Praca w grupach.
M-3	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach.
S-2	F	Ocena przygotowania prezentacji multimedialnej oraz omówienia wybranego tematu zajęć audytoryjnych.
S-3	F	Pisemne zaliczenie tematyki ćwiczeń.
S-4	P	Sumaryczna ocena aktywności studenta, przygotowania prezentacji i jej omówienia na zajęciach oraz pisemnego zaliczenia tematyki ćwiczeń.
S-5	P	Pisemny egzamin.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-D7_W01 Student potrafi wskazać potencjalne kierunki wykorzystywania zwierząt transgenicznych we współczesnej biotechnologii.	BT_2A_W01 BT_2A_W14	P7S_WG		C-1	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5
BT_2A_BPŻ-S-D7_W02 Student jest świadomy zagrożeń oraz fizjologicznych konsekwencji związanych z uzyskiwaniem zwierząt transgenicznych i klonowaniem ich w celu wyprodukowania potencjalnych dawców narządów do transplantacji.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-2	T-K-4 T-K-6	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-D7_U01 Student potrafi ocenić negatywny wpływ manipulacji genetycznych na funkcjonowanie organizmu żywego.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5
BT_2A_BPŻ-S-D7_U02 Student potrafi scharakteryzować obowiązujące we współczesnej biotechnologii kierunki modyfikacji organizmów.	BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-D7_K01 Rozumie w jaki sposób manipulacje genetyczne mogą wpłynąć na procesy fizjologiczne organizmu.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-3	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BPŻ-S-D7_K02 Student rozumie potrzebę rozwijania własnych kompetencji zawodowych i jest otwarty na wymianę wiedzy w kontaktach interpersonalnych.	BT_2A_K01 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BT_2A_BPŻ-S-D7_K03 Wykazuje zdyscyplinowanie w pracy zespołowej, jednocześnie potrafi organizować i kierować pracą w grupie.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR	C-1 C-2 C-3	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7	T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-----------	------------------	-------------------	---	--	-------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-D7_W01	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakres materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

BT_2A_BPŻ-S-D7_W02	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakres materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-D7_U01	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S-D7_U02	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-D7_K01	2,0	
	3,0	student rozumie i ma świadomość w stopniu podstawowym na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego i ich wpływu na organizm.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S-D7_K02	2,0	
	3,0	Student nie unika podejmowania samodzielnych działań w zakresie samokształcenia, ale nie podejmuje ich z własnej inicjatywy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BPŻ-S-D7_K03	2,0	
	3,0	W zakresie prac zespołowych student: - planuje i wykonuje pracę w sposób nieudolny na każdym z jej etapów (przygotowawczy, inkubacyjny, ośnienia, wykonawczy, weryfikacji, prezentacji rozwiązań)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

*Literatura podstawowa*

1. Chmiel Aleksander, Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998
2. Pod red. Marka Światońskiego, Postępy genetyki molekularnej bydła i trzody chlewnej, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2004
3. Pod red. Olivera Kaysera i Rainera H. Mullera, Biotechnologia farmaceutyczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2003
4. Pod red. Lecha Zwierzchowskiego, Kazimierza Jaszczaka, Jacka A. Modlińskiego, Biotechnologia zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria enzymowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D8		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	10	1,0	0,29	zaliczenie
projekty	P	3	10	1,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,42	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Drozd Radosław (Radoslaw.Drozd@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Znajomość podstaw chemii organicznej i nieorganicznej, biochemii, biofizyki, chemii fizycznej, języka angielskiego w stopniu średnio zaawansowanym

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami inżynierii białek katalitycznych
C-2	Zapoznanie z metodami in silico predykcji struktur białkowych
C-3	Wyuczenie umiejętności doboru odpowiednich metod służących do immobilizacji białek enzymowych

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Metody wizualizacji struktur białkowych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	2
T-L-2	Metody komputerowe rozwiązywania struktury II i III rzędu białek	2
T-L-3	Modelowanie parametrów kinetycznych enzymów	2
T-L-4	Oczyszczanie białek enzymatycznych	2
T-L-5	Immobilizacja enzymów na matrycach organicznych i nieorganicznych	2
T-P-1	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy oksodorektaz	2
T-P-2	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy transferaz	2
T-P-3	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy hydrolaz	1
T-P-4	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy liaz	1
T-P-5	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy izomeraz	1
T-P-6	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy ligaz	1
T-P-7	Optymalizacja aktywności enzymów w procesach technologicznych	2
T-W-1	Funkcja i znaczenie struktury enzymów. Oddziaływania stabilizujące budowę białek enzymatycznych. Sposoby analizy struktury pierwszorzędowej białek enzymatycznych. Oddziaływania stabilizujące budowę białek. Sposoby analizy struktury drugorzędowej i trzeciorzędowej białek enzymatycznych	2
T-W-2	Metody przeszukiwania sekwencyjnych i strukturalnych białkowych baz danych. Programy, praktyczne podejście do porównywania struktury I, II i III rzędu enzymów. Metody rozwiązywania struktury 3D enzymów. Metody klasyczne (X-ray, NMR) vs modelowanie porównawcze i metody ab-initio	2
T-W-3	Właściwości katalityczne enzymów a metody in-vitro badania ich grup czynnych	2
T-W-4	Modelowanie i optymalizacja parametrów kinetycznych enzymów. Przewidywanie i projektowanie in-silico właściwości katalitycznych enzymów	2





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Metody stabilizacji i immobilizacji enzymów. Izolacja, oczyszczanie i frakcjonowanie enzymów	2
T-W-6	Mikrobiologiczna produkcja preparatów enzymatycznych. Rodzaje procesów fermentacyjnych. Projektowanie i optymalizacja bioreaktorów do produkcji enzymów na skalę przemysłową	2
T-W-7	Enzymy w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Enzymy w przemyśle tekstylnym i materiałowym	1
T-W-8	Enzymy stosowane w remediacji środowiska i produkcji paliw ze źródeł odnawialnych. Enzymy stosowane w gospodarstwie domowym	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	10
A-L-2	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-L-3	czytanie wskazanej literatury	10
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	10
A-P-2	przygotowanie do zajęć	10
A-P-3	czytanie wskazanej literatury	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	czytanie wskazanej literatury	3
A-W-3	przygotowanie do zajęć	7
A-W-4	godziny kontaktowe	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opowiadanie
M-3	anegdota
M-4	wykład konwersatoryjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny, test
S-2	P	Konspekt z zajęć laboratoryjnych
S-3	P	Prezentacja multimedialna
S-4	P	Aprobata

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BŻ-S-D8_W01 Posiada wiedzę zakresu strukturalnych zależności kształtujących właściwości katalityczne enzymów. Zna narzędzia kinfoarmacyjne pozwalające na przewidywanie struktury enzymów.	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
BT_2A_BŻ-S-D8_W02 Zna metody immobilizacji enzymów, sposoby przygotowania wysokococzyszczonych preparatów enzymatycznych.	BT_2A_W08 BT_2A_W09 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-4 T-L-5 T-W-4 T-W-5 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BŻ-S-D8_W03 Zna sposoby selekcji mikroorganizmów do zadań aplikacyjnych mających na celu produkcję nzymów o określonej aktywności katalitycznej	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-5 T-P-6 T-P-1 T-P-7 T-P-2 T-W-5 T-P-3 T-W-6 T-P-4 T-W-8 T-P-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BŻ-S-D8_U01 Korzysta z narzędzi bioinformatycznych do rozwioazywania struktury enzymów, potrafi poszukiwać zależności między ich strukturą a funkcjami katalitycznymi	BT_2A_U02 BT_2A_U07 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-4
BT_2A_BŻ-S-D8_U02 Analizuje metody pozwalające na unieczynianie enzymów, kalkuluje możliwości ich zastosowania w konkretnych aplikacjach	BT_2A_U07	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-L-5 T-W-5 T-P-7 T-W-6 T-W-4 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BŻ-S-D8_K01 Zna i wykorzystuje metody biotechnologiczne do polepszenia jakości życia swojego i innych	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-P-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BŻ-S-D8_W01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BŻ-S-D8_W02	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BŻ-S-D8_W03	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
BT_2A_BŻ-S-D8_U01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BŻ-S-D8_U02	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BT_2A_BŻ-S-D8_K01	2,0	
	3,0	uczestnictwo w zajęciach
	3,5	poprawne wykonywanie poleceń prowadzącego, uczestnictwo w zajęciach
	4,0	wykonanie konspektu z zajęć laboratoryjnych, poprawne wykonywanie poleceń prowadzącego, uczestnictwo w zajęciach
	4,5	wykonanie konspektu z zajęć laboratoryjnych bez rążących błędów, poprawne wykonywanie poleceń prowadzącego, uczestnictwo w zajęciach,
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Jerzy Witwicki, Elementy enzymologii, PWN, Warszawa, 1984		
2. David Hawcroft, Diagnostic enzymology, ACOL, Londyn, 1986		
3. Wolfgang Aehle red., Enzymes in Industry: Production and Applications, Willey VCH, 2007, III		
4. Allan Svendsen, Enzyme Functionality: Design, Engineering and Screening, 2004		
5. Christoph Wittmann i Rainer Krull red., Biosystems Engineering I: Creating Superior Biocatalysts, Tom 1, Springer, 2010		
6. Girish Shukla i Ajit Varma, Soil Enzymology, Springer, 2011		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Athel Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, Londyn, 2002, III		

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Biotechnologia w produkcji pasz</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-D9					
<i>Specjalność</i>	Bioinżynieria produkcji żywności					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>					
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
laboratoria	L	3	20	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Biel Wioletta (Wioletta.Biel@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Wiedza z zakresu podstaw żywienia, biotechnologii, mikrobiologii, chemii i biochemii zwierząt.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania produktów biotechnologicznych w żywieniu poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich (enzymów paszowych, probiotyków, prebiotyków, drożdży paszowych, glonów, pasz GMO). Studenci zapoznają się z aspektami technologicznymi i zdrowotnymi oraz regulacjami prawnymi stosowania tych pasz w Polsce i Unii Europejskiej. Zapoznają się z biologicznymi metodami utrwalania ( konserwacji) pasz dla zwierząt.					
<i>C-2</i>	Zapoznanie studentów z metodami oznaczeń laboratoryjnych pozwalających na określenie wartości pokarmowej pasz i i przebiegu procesu fermentacji w kiszonkach.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Klasyfikacja pasz i ich rozpoznawanie. Ocena organoleptyczna pasz ze szczególnym zwróceniem uwagi na występowanie szkodników, pleśni.					2
<i>T-L-2</i>	Ogólne zasady przeprowadzania badań określających wartość pokarmową pasz. Analiza wpływu dodatku preparatu enzymatycznego (mieszanina proteazy i celulazy) na strawność składników odżywczych i wartość pokarmową pasz.					3
<i>T-L-3</i>	Analiza chemiczna składników pokarmowych w drożdżach paszowych i oszacowanie ich wartości pokarmowej.					4
<i>T-L-4</i>	Analiza składu aminokwasowego i ocena wartości odżywczej białka drożdży.					3
<i>T-L-5</i>	Oznaczanie pH i kwasów organicznych w kiszonkach i ocena przebiegu procesów fermentacyjnych oraz jakości kiszonki na podstawie uzyskanych wyników analitycznych.					3
<i>T-L-6</i>	Dyskusja panelowa: GMO jako pasze dla zwierząt – jestem za czy przeciw?					3
<i>T-L-7</i>	Wyliczanie wartości pokarmowej mieszanek paszowych dla trzody chlewnej i drobiu z zastosowaniem biotechnologicznych dodatków paszowych					2
<i>T-W-1</i>	Przepisy prawa paszowego w zakresie stosowania genetycznie zmodyfikowanych pasz i biologicznych dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich.					1
<i>T-W-2</i>	Biotechnologiczne dodatki paszowe - probiotyki, prebiotyki i enzymy (charakterystyka, celowość ich stosowania i wpływ na zdrowie zwierząt i efektywność produkcji).					4
<i>T-W-3</i>	Drożdże paszowe i glony w żywieniu zwierząt.					2
<i>T-W-4</i>	Biotechnologie otrzymywania bioaktywnych dodatków (witamin i mikroelementów) do pasz i ich wpływ na wartość pokarmową paszy i efektywność produkcyjną zwierzę.					2
<i>T-W-5</i>	Biotechnologia w konserwacji pasz					2
<i>T-W-6</i>	Biotechnologia w produkcji pasz roślinnych					2
<i>T-W-7</i>	Skażenia pasz mikotoksynami oraz zapobieganie tworzeniu się tych toksyn					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.	20
A-L-2	Samodzielne studiowanie teorii i metodyczne przygotowanie do wykonywania analiz.	20
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	20
A-W-1	uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie i przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P	Zaliczenie w formie pisemnej wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-D9_W01 Student zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.	BT_2A_W08 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-D9_U01 Student odpowiednio dobiera i wykorzystuje produkty biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-D9_K01 Student ma świadomość znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-D9_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować produktów biotechnologii stosowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz nie zna możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna umiarkowane możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,5	Student w stopniu ponad dostatecznym zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna umiarkowane możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,0	Student dobrze zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna na dobrym poziomie możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,5	Student dobrze zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna na dobrym poziomie możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Bierze udział w dyskusji.
	5,0	Student bardzo dobrze zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz bardzo dobrze zna możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Aktywnie uczestniczy w dyskusji.

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-D9_U01	2,0	Nie potrafi dobrać i wykorzystać produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,0	Potrafi dobrać i wykorzystać co najmniej jeden produkt biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,5	Potrafi dobrać i wykorzystać co najmniej dwa produkty biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,0	Potrafi dobrać i wykorzystać większość omawianych produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,5	Potrafi dobrać i wykorzystać większość omawianych produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Potrafi określić korzyści ze stosowania tych dodatków w żywieniu zwierząt.
	5,0	Potrafi dobrać i wykorzystać omawiane na zajęciach produkty biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Potrafi określić korzyści ze stosowania tych dodatków w żywieniu zwierząt.



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-D9_K01	2,0	Student nie ma świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	3,0	Student ma dostateczną świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt, ale nie ma świadomości ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	3,5	Student ma dostateczną świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz dostateczną świadomości ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	4,0	Student ma dobrą świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	4,5	Student ma dobrą świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt. Wyraża opinię w danym temacie.
	5,0	Student ma bardzo dobrą świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt. Wyraża opinię w danym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Jamroz D., Podkówka W., Chachułowa J., Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo, tom. 3., PWN, Warszawa, 2001
2. Zwierzchowski L., Jaszczka K., Modliński J.A., Biotechnologia zwierząt, PWN, Warszawa, 1997
3. Nalepszy M., Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa, 2002
4. Kotarbińska M., Grela E., Dodatki paszowe w żywieniu świń, IFiŻŻ, Warszawa, 1995
5. Smulikowska S., Dodatki w żywieniu drobiu, IFiŻŻ PAN, Jabłonna, 1996
6. Grela E., Dodatki w żywieniu bydła, PPH „VIT-RA”, 2001
7. Tuszyńskiego T., Tarko T., Procesy fermentacyjne - przewodnik do ćwiczeń, Uniwersytet Rolniczy, Kraków, 2010

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Enzymatyczna modyfikacja żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O1.1		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Drozd Radosław (Radoslaw.Drozd@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość podstaw chemii organicznej i nieorganicznej, biochemii, biofizyki, chemii fizycznej, języka angielskiego w stopniu średnio zaawansowanym					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie z metodami doboru enzymów do procesów technologicznych przy produkcji żywności					
C-2	Wyuczenie umiejętności doboru odpowiednich metod służących do stabilizacji białek enzymatycznych stosowanych w przetwórstwie żywności					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Właściwości katalityczne i strukturalne enzymów					2
T-A-2	Oksodoreduktazy jako dodatki do żywności					2
T-A-3	Transferazy, zastosowanie w przemyśle spożywczym					2
T-A-4	Hydrolazy, zastosowanie w przemyśle spożywczym					4
T-A-5	Liazy, zastosowanie w przemyśle spożywczym					2
T-A-6	Izomerazy, zastosowanie w przemyśle spożywczym					2
T-A-7	Modyfikacje enzymów stosowanych w przemyśle spożywczym					1
T-W-1	Sposoby otrzymywania enzymów z przeznaczonych do modyfikacji żywności					2
T-W-2	Zasady doboru enzymów do przetwórstwa żywności					2
T-W-3	Enzymy w przemyśle mleczarskim					2
T-W-4	Enzymy w przemyśle piekarniczym					2
T-W-5	Enzymy w przetwórstwie mięsa i przemyśle wędliniarskim					2
T-W-6	Enzymy w przemyśle browarniczym i gorzelniczym					2
T-W-7	Enzymy w przetwórstwie ryb					1
T-W-8	Enzymy w przetwórstwie owocowo-warzywnym					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń					8
A-A-3	Samodzielne studiowanie teorii niezbędnej do przeprowadzenia ćwiczeń.					4
A-A-4	czytanie wskazanej literatury					3
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	5
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	5
A-W-4	przygotowanie do zajęć	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opowiadanie
M-3	anegdota
M-4	wykład konwersatoryjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium, test
S-2	F	Wejściówka Prezentacja multimedialna

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-01.1_W01 Poszerzenie wiedzy w zakresie wykorzystania enzymów w produkcji i przetwarzaniu żywności.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-A-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-01.1_U01 Zdobycie umiejętności doboru odpowiednich enzymów do przetwarzania i modyfikacji różnych rodzajów żywności. Posiada zdolność doboru optymalnych warunków do modyfikacji enzymatycznej żywności	BT_2A_U04 BT_2A_U07	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-A-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-01.1_K01 Posiada zdolność oceny następstw modyfikacji enzymatycznych żywności	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-01.1_W01	2,0	
	3,0	Oddanie w terminie projektu dotyczącego wykorzystania enzymów do modyfikacji konkretnego rodzaju żywności. Zaliczenie testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-01.1_U01	2,0	
	3,0	Oddanie w terminie projektu dotyczącego modyfikacji enzymatycznych wybranego rodzaju żywności. Zaliczenie testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O1.1_K01	2,0	
	3,0	Oddanie w terminie kompletnego projektu dotyczącego wpływu wybranych enzymów na konkretny rodzaj żywności. Zaliczenie testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Wolfgang Aehle red., Enzymes in Industry: Production and Applications, Wiley VCH, 2007, III
2. Allan Svendsen, Enzyme Functionality: Design, Engineering and Screening, 2004
3. Christoph Wittmann i Rainer Krull red., Biosystems Engineering I: Creating Superior Biocatalysts, Tom 1, Springer, 2010
4. Girish Shukla i Ajit Varma, Soil Enzymology, Springer, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Athel Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, Londyn, 2002, III





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Endo- i egzogenne antyoksydanty w żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O1.2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowiak Dorota (dorota.jankowiak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu realizowanych na I stopniu studiów przedmiotów: chemia ogólna i organiczna, biochemia, fizjologia roślin i zwierząt, biologia komórki.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Opanowanie przez studenta kluczowych pojęć z zakresu homeostazy redox oraz poznanie mechanizmów odpowiedzialnych za jej utrzymanie na poszczególnych poziomach organizacji żywej materii. Poznanie roli żywności w utrzymaniu równowagi potencjału utleniająco-redukcyjnego w organizmie.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	System obrony antyoksydacyjnej organizmu. Antyoksydanty enzymatyczne, białkowe nieenzymatyczne i drobnocząsteczkowe - występowanie, lokalizacja i mechanizm działania.					4
T-A-2	Stres oksydacyjny jako przyczyna chorób cywilizacyjnych (nowotworów, miażdżycy i nadciśnienia oraz cukrzycy)					2
T-A-3	Naturalne antyoksydanty w produktach pochodzenia roślinnego: rodzaje, występowanie, zawartość oraz rola w roślinach i u ludzi. Czynniki wpływające na zawartość antyoksydantów w surowcach roślinnych.					2
T-A-4	Przeciwutleniacze w produktach pochodzenia zwierzęcego. Układy i procesy antyoksydacyjne w żywności pochodzenia zwierzęcego. Wzbogacanie żywności pochodzenia zwierzęcego w substancje przeciwutleniające.					2
T-A-5	Biodostępność antyoksydantów znajdujących się w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Interakcje z mikroflorą przewodu pokarmowego i wchłanianie.					2
T-A-6	Przemiany antyutleniaczy podczas obróbki mechanicznej, termicznej, chłodzenia, mrożenia i przechowywania żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.					2
T-A-7	Podstawowe metody oznaczania właściwości przeciwutleniających żywności					1
T-W-1	Rodzaje reaktywnych form tlenu i aktywnych rodników. Mechanizmy powstawania RFT i WRT.					3
T-W-2	Biologiczna rola RFT na różnych poziomach organizacji żywej materii. Destrukcyjny nadmiernej produkcji RFT i ich pochodnych na makromolekuły komórkowe. RFT jako przyczyna stanów patologicznych.					4
T-W-3	Naturalne przeciwutleniacze w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.					3
T-W-4	Wpływ przechowywania, obróbki technologicznej i procesów przetwórczych na zawartość przeciwutleniaczy w produktach spożywczych					3
T-W-5	Suplementacja żywności substancjami o charakterze antyoksydantów. Rodzaje suplementów, cele, korzyści i potencjalne zagrożenia suplementacji.					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo studentów w ćwiczeniach					15
A-A-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu, przygotowanie do dyskusji w ramach poszczególnych tematów objętych programem ćwiczeń.					7
A-A-3	Przygotowanie prezentacji					5



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	2
A-A-5	Zaliczenie ćwiczeń	1
A-W-1	Uczestnictwo studentów w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	4
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	8
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym wykłady	2
A-W-5	Pisemne zaliczenie wykładów	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z omówieniem zagadnień teoretycznych
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora.
M-3	Dyskusja dydaktyczna i problemowa na ćwiczeniach.
M-4	praca w grupach przy przygotowywaniu prezentacji danego zagadnienia i jego omówienia.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena przez prowadzącego ćwiczenia i grupę audytoryjną prezentacji przygotowanej przez zespół, a także udziału studenta w jej omówieniu.
S-2	F Ocena przez prowadzącego aktywności i przygotowania do dyskusji na każdym z ćwiczeń audytoryjnych.
S-3	P Ocena z pisemnego zaliczenia wszystkich zagadnień objętych programem wykładów.
S-4	P Sumaryczna ocena studenta, na którą składają się oceny z przygotowanej prezentacji oraz całościowa ocena jego przygotowania i dyskusji na wszystkich ćwiczeniach.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-01.2_W01 Student zna podstawowe pojęcia z zakresu homeostazy redox. Zna podstawowe rodzaje RFT i ich pochodzenie. Rozróżnia podstawowe grupy antyoksydantów, ich przedstawicieli i rolę w systemie obrony antyoksydacyjnej. Zna grupy przeciwutleniaczy w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz podstawową ich rolę w utrzymaniu równowagi pro-/antyoksydacyjnej.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-01.2_U01 Student w podstawowym zakresie prawidłowo posługuje się pojęciami z zakresu równowagi redox. Potrafi w ogólnym zarysie wyjaśnić związek między żywnością a statusem antyoksydacyjnym organizmu ludzkiego i zwierzęcego. Potrafi podać podstawowe źródła żywnościowe poszczególnych grup przeciwutleniaczy.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-01.2_K01 Student ma świadomość znaczenia utrzymania równowagi redoks dla prawidłowego funkcjonowania organizmu oraz obecności obecności w poszczególnych grupach produktów spożywczych odpowiednio czynników pro- lub antyoksydacyjnych.	BT_2A_K03 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-3 T-A-4 T-A-6 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-3 M-4	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-01.2_W01	2,0	
	3,0	Student w bardzo wąskim stopniu zna i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu homeostazy redox. Wybiórczo wymienia głównych przedstawicieli RFT i ich pochodzenie. Klasyfikuje podstawowe grupy antyoksydantów, ale tylko jednostkowo podaje ich przedstawicieli i ograniczonym zakresie wyjaśnia ich rolę w systemie obrony antyoksydacyjnej. Zna główne grupy przeciwutleniaczy w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, ale w mocno ograniczonym stopniu ich podstawową ich rolę w utrzymaniu równowagi pro-/antyoksydacyjnej konsumenta.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S- O1.2_U01	2,0	
	3,0	Student tylko sporadycznie używa typowych pojęć i zwrotów z zakresu równowagi redox. Potrafi w ogólnym, ograniczonym zarysie wyjaśnić związek między żywnością a statusem antyoksydacyjnym organizmów ludzkiego i zwierzęcego. Popelnia dość liczne błędy przy wymienianiu podstawowych źródeł żywnościowych poszczególnych grup przeciwutleniaczy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O1.2_K01	2,0	
	3,0	Student tylko w ograniczonym zakresie uważa za celową i uzasadnioną ocenę poszczególnych grup produktów spożywczych pod kątem zawartości pro- - antyoksydantów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Grajek W (red), Przeciwutleniacze w żywności, Naukowo Techniczne, Warszawa, 2007
2. Bartosz G, Druga Twarz tlenu., PWN, Warszawa, 2006

*Literatura uzupełniająca*

1. Zabłocka A, Janusz M., Dwa oblicza wolnych rodników tlenowych., Postępy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej., Warszawa, 2008. 62:118-124., 2008
2. Kulbacka J., Saczko J., Chwilkowska A., Stres oksydacyjny w procesach uszkodzenia komórek., MEDPRES Polski Merkurusz Lekarski, Warszawa 2009. 157: 44-47., 2009
3. Bańkowski E., Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych., Urban i Partner, Wrocław, 2009

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Mikroorganizmy w produkcji żywności prozdrowotnej i ekologicznej</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O1.3					
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności					
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	1	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Nawrotek Paweł (Pawel.Nawrotek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl), Karamucki Tadeusz (Tadeusz.Karamucki@zut.edu.pl), Rybarczyk Artur (Artur.Rybarczyk@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii, mikrobiologii i biotechnologii farmaceutycznej.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą mikroorganizmów stanowiących efektywne źródło użytecznych biopreparatów wykorzystywanych w produkcji i przetwórstwie żywności prozdrowotnej i ekologicznej, a także ukształtowanie umiejętności z zakresu ich pozyskiwania, hodowli, diagnostyki oraz prowadzenia skryningu pod kątem wytwarzania bioaktywnych metabolitów.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Morfologia i fizjologia mikroorganizmów stosowanych w produkcji żywności.					4
T-A-2	Wykorzystanie bakterii w produkcji żywności.					4
T-A-3	Wykorzystanie drożdży w produkcji żywności.					2
T-A-4	Wykorzystanie pleśni w produkcji żywności.					2
T-A-5	Modelowanie mikrobiologicznego bezpieczeństwa żywności.					3
T-W-1	Bakterie jako efektywne źródło innowacyjnych biopreparatów – metody pozyskiwania, alternatywnej stymulacji i skryningu.					3
T-W-2	Ekologiczne metody produkcji i przetwórstwa żywności, z uwzględnieniem właściwości prozdrowotnych otrzymanych produktów.					2
T-W-3	Zagrożenia mikrobiologiczne w żywności.					4
T-W-4	Wykorzystanie organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO/GMM) oraz nanomateriałów w produkcji żywności – korzyści, biobezpieczeństwo, nanoryzyko.					2
T-W-5	Identyfikacja i różnicowanie szczepów bakteryjnych produkujących użyteczne substancje biologicznie aktywne.					4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych.					7
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć.					6
A-A-4	Konsultacje.					2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.					15
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.					6
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów.					6



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Konsultacje.	2
A-W-5	Pisemne zaliczenie wykładów.	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Dyskusja dydaktyczna
M-2	Opis i wyjaśnienie
M-3	Wykłady informacyjne wspomagane prezentacjami multimedialnymi

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Bieżąca kontrola zrozumienia i przyswajania treści wykładowych.
S-2	F Bieżąca kontrola przygotowania się i poprawności pracy na zajęciach audytoryjnych.
S-3	P Zaliczenie w formie pisemnej części wykładowej i audytoryjnej.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-O1.3_W01 Student potrafi scharakteryzować mikroorganizmy stanowiące efektywne źródło użytecznych biopreparatów wykorzystywanych w produkcji i przetwórstwie żywności prozdrowotnej i ekologicznej.	BT_2A_W04 BT_2A_W05 BT_2A_W06 BT_2A_W13	P7S_WG P7S_WK		C-1	T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-O1.3_U01 Student potrafi dobrać i zastosować metody analityczne wykorzystywane do pozyskiwania mikroorganizmów stanowiących efektywne źródło użytecznych biopreparatów, ich hodowli, diagnostyki oraz prowadzenia skriningu pod kątem wytwarzania bioaktywnych metabolitów.	BT_2A_U01 BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-5	T-W-1 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-O1.3_K01 W zakresie kompetencji student jest zdolny do organizacji badań dotyczących mikroorganizmów stanowiących efektywne źródło użytecznych biopreparatów wykorzystywanych w produkcji i przetwórstwie żywności prozdrowotnej i ekologicznej, wykazuje w tym zakresie zdolność współpracy z innymi osobami.	BT_2A_K01 BT_2A_K03 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-5 T-W-1	T-W-4 T-W-5	M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O1.3_W01	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę dotyczącą mikroorganizmów stanowiących efektywne źródło użytecznych biopreparatów wykorzystywanych w produkcji i przetwórstwie żywności prozdrowotnej i ekologicznej; w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-O1.3_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w dostateczny sposób dobrać i zastosować metody analityczne wykorzystywane do pozyskiwania mikroorganizmów stanowiących efektywne źródło użytecznych biopreparatów, ich hodowli, diagnostyki oraz prowadzenia skriningu pod kątem wytwarzania bioaktywnych metabolitów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BPŻ-S-O1.3_K01	2,0	
	3,0	Student jest zdolny do organizacji badań dotyczących mikroorganizmów stanowiących efektywne źródło użytecznych biopreparatów wykorzystywanych w produkcji i przetwórstwie żywności prozdrowotnej i ekologicznej, wykazuje w tym zakresie zdolność współpracy z innymi osobami.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Gniewosz M., Lipińska E., Zastosowanie wybranych drobnoustrojów w biotechnologii żywności, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2013
2. Kayser O., Müller R. H., Biotechnologia farmaceutyczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2003
3. Zmysłowska I., Korzekwa K., Drobnoustroje w biotechnologii, Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2011
4. Bednarski W., Reps A., Biotechnologia żywności, WNT, Lublin, 2003
5. Singleton P., Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000
6. Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003

*Literatura uzupełniająca*

1. Szostak-Kot J., Mikrobiologia produktów, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, 2010
2. Grzybowski J., Reiss J., Praktyczna bakteriologia lekarska i sanitarna, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa, 2001
3. Baj J., Markiewicz Z., Biologia molekularna bakterii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006
4. Twardowski T., Zimny J., Twardowska A., Biobezpieczeństwo biotechnologii, Wydawnictwo Edytor, Poznań, 2003
5. Jędrychowski W., Epidemiologia w medycynie i zdrowiu publicznym, Wydawnictwo UJ, Kraków, 2010

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Enzymes in food product modification</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O1.4		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Drozd Radosław (Radoslaw.Drozd@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Knowledge of the basics of organic and inorganic chemistry, biochemistry, biophysics, physical chemistry, English intermediate level					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Learning methods for the selection and application of enzymes for food processes in food production					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Catalytic and structural properties of enzymes					2
T-A-2	Oxidoreductases as food additives					2
T-A-3	Transferases, application in the food industry					2
T-A-4	Hydrolases, application in the food industry					4
T-A-5	Lyases, application in the food industry					2
T-A-6	Isomerases, application in the food industry					2
T-A-7	Modifications of enzymes used in the food industry					1
T-W-1	Methods of obtaining enzymes from food intended for modification					2
T-W-2	The rules for the selection of enzymes for food processing					2
T-W-3	Enzymes in the dairy industry					2
T-W-4	Enzymes in the bakery industry					2
T-W-5	Enzymes in meat processing and sausage industry					2
T-W-6	Enzymes in the brewing and distilling industry					2
T-W-7	Enzymes in fruit and vegetable processing					3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	participation in classes					15
A-A-2	Preparation for classes					15
A-A-3	reading of indicated literature					1
A-W-1	participation in classes					15
A-W-2	preparation for passing lectures					5
A-W-3	reading the indicated literature					5
A-W-4	preparation for classes					5



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Information lecture
M-2	Speech
M-3	Anecdote

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Test
S-2	F	Project report (multimedial presentation)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-01.4_W01 Expanding knowledge in the use of enzymes in the production and processing of food.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-----------	--------	--	-----	---	---	-------------------	------------

### Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-01.4_U01 Acquiring the skill of choosing the best enzymes for processing and modifying various types of food. Has the ability to select optimal conditions for the enzymatic modification of food	BT_2A_U04 BT_2A_U07	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-2
--	------------------------	--------	--	-----	---	---	-------------------	-----

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-01.4_K01 Student has the ability to evaluate the consequences of enzymatic modifications of food	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-A-7 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-----------	--------	--	-----	--	---	-------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-01.4_W01	2,0	
	3,0	A timely preparation of project on field enzymatic modification of the selected type of food. Passing the test with 60% correct answers.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-01.4_U01	2,0	
	3,0	A timely preparation of project on field enzymatic modification of the selected type of food.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-01.4_K01	2,0	
	3,0	A timely preparation of project on field enzymatic modification of the selected type of food. Passing the test with 60% correct answers.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. red. Mohammed Kuddus, Enzymes in Food Biotechnology: Production, Applications, and Future Prospects, AP, 2018
2. Wolfgang Aehle red., Enzymes in Industry: Production and Applications, Willey VCH, 2007, III
3. Allan Svendsen, Enzyme Functionality: Design, Engineering and Screening, 2004
4. Christoph Wittmann i Rainer Krull red., Biosystems Engineering I: Creating Superior Biocatalysts, Tom 1, Springer, 2010



*Literatura podstawowa*

5. Girish Shukla i Ajit Varma, Soil Enzymology, Springer, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Athel Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, Londyn, 2002, III

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Markery genetyczne jakości żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O2.1		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl), Terman Arkadiusz (Arkadiusz.Terman@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki i biologii molekularnej.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania markerów opartych na DNA do analizy żywności.					
C-2	Wskazanie studentom zastosowania markerów genetycznych żywności w praktyce					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Wykrywanie markerów DNA jakości żywności. Podejście metodologiczne.					2
T-A-2	Markery genetyczne jakości/iłości mleka u różnych zwierząt hodowlanych					3
T-A-3	Markery genetyczne jakości mięsa u różnych gatunków zwierząt					4
T-A-4	Markery genetyczne stosowane w nutrigenomice.					2
T-A-5	Wykorzystanie metody Barcoding DNA do analizy żywności					2
T-A-6	Markery genetyczne używane w ocenie jakości owoców i warzyw.					2
T-W-1	Wstęp. Rys historyczny. Klasy markerów. Kryteria przydatności markera do badań.					2
T-W-2	Markery genetyczne smaku i preferencji smakowych u człowieka.					2
T-W-3	Markery genetyczne alergii pokarmowych					2
T-W-4	Diagnostyka genetyczna patogenów pokarmowych (foodborn pathogens).					2
T-W-5	Metody wykrywania obecności organizmów modyfikowanych genetycznie w żywności. Przykłady zastosowań.					3
T-W-6	Sposoby potwierdzania autentyczności produktów spożywczych za pomocą markerów DNA. Przykłady zastosowań.					4

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	Studiowanie podanej literatury					10
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć laboratoryjnych					5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					15
A-W-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu					10
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów					5

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
---	--	--	--	--	--	--



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Pokaz
M-3	Prezentacje multimedialne

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena prezentacji
S-2	P	Kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-O2.1_W01 Wskazywanie zasadności oraz praktycznego zastosowania markerów DNA w analizie żywności	BT_2A_W06 BT_2A_W08 BT_2A_W14	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-A-5 T-A-6 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6	M-1 M-3 S-1

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-O2.1_U01 Umiejętność opisywania zagrożeń związanych ze stosowaniem "nieautentycznej" żywności oraz znajomość markerów DNA używanych w analizie żywności	BT_2A_U01 BT_2A_U04 BT_2A_U07	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-O2.1_K01 Świadomość potrzeb i korzyści używania markerów DNA do analizy żywności	BT_2A_K02 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-A-5	T-W-4 T-W-6	M-1 M-2 M-3 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O2.1_W01	2,0	
	3,0	Student zna pojedyncze przykłady zastosowania markerów DNA do analizy żywności. Wymienia korzyści i ograniczenia metod opartych na analizie DNA.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-O2.1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wskazać zagrożenia wynikające ze spożycia zafałszowanej żywności oraz wymieniać metody genetyki molekularnej najczęściej stosowane w analizie żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BPŻ-S-O2.1_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową świadomość potrzeby i korzyści zastosowania markerów DNA do analizy żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Charon K.M., Świtoński M., Genetyka i genomika zwierząt, PWN, Warszawa, 2012
2. Avise J.C., Markery molekularne historia naturalna i ewolucja, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca
1. Sforza S., Food Authentication Using Bioorganic Molecules, University of Parma, 2013

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zasady uwalniania GMO do środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O2.2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wojdak-Maksymiec Katarzyna (Katarzyna.Wojdak-Maksymiec@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wojdak-Maksymiec Katarzyna (Katarzyna.Wojdak-Maksymiec@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	podstawy genetyki molekularnej
-----	--------------------------------

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Przedstawienie różnych metod modyfikacji genetycznych ze szczególnym uwzględnieniem ich wady i zalet w kontekście ochrony środowiska oraz zdrowia ludzi i zwierząt
C-2	Uświadomienie korzyści i zagrożeń płynących z uwalniania GMO do środowiska
C-3	Zapoznanie z etycznymi i prawnymi aspektami uwalniania organizmów modyfikowanych genetycznie do środowiska

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Zasady uwalniania GMO do środowiska. Obowiązujące i proponowane prawodawstwo w Polsce i innych krajach	4
T-A-2	Zasady wprowadzania GMO do obrotu komercyjnego - testy, oznakowanie, prawodawstwo.	4
T-A-3	Analiza przykładowych, zastosowanych już rozwiązań	7
T-W-1	Metody tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie	7
T-W-2	Cele modyfikacji genetycznych różnych organizmów	4
T-W-3	Ocena ewentualnych zagrożeń wynikających ze wprowadzenia GMO do środowiska aż do obrotu komercyjnego	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji multimedialnej	8
A-A-3	Konsultacje indywidualne	5
A-A-4	Omówienie wyników, zaliczenie przedmiotu	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje indywidualne	3
A-W-3	zaliczenie materiału i omówienie wyników	2
A-W-4	Samodzielne powtórzenie materiału	5
A-W-5	Przygotowanie do dyskusji	5

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-3 prezentacja multimedialna

M-4 dyskusja dydaktyczna

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P zaliczenie pisemne

S-2 F ocena przygotowanej prezentacji

S-3 F ocena aktywności podczas zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-O3.1_W01 Student ma wiedzę na temat celów i metod tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie oraz konsekwencji związanych z tworzeniem i wykorzystaniem praktycznym GMO w różnych dziedzinach, a także zna podstawy prawodawstwa w tym zakresie.	BT_2A_W06 BT_2A_W07 BT_2A_W08 BT_2A_W10 BT_2A_W13 BT_2A_W14	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-A-3 T-W-1	T-W-2	M-1 M-3	S-1 S-2 S-3
--	--	--------	--------	-------------------	----------------	-------	------------	-------------------

## Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-O3.1_U01 Umie formułować i przedstawiać poparte wszechstronną wiedzą, samodzielne sądy na temat celowości skutków płynących z tworzenia i wykorzystania w praktyce GMO	BT_2A_U04	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-W-2 T-W-3	M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
---	-----------	--------	--	------------	-------------------------	----------------	-------------------	------------

## Kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-O3.1_K01 Ma świadomość wszechstronnych skutków tworzenia oraz wykorzystania GMO i wyraża swoje oceny na ten temat	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
--	-------------------------------------	----------------------------	--	------------	----------------	----------------	--------------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-O3.1_W01	2,0	Student nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć, nie zna podstawowych pozycji literatury przedmiotu, wykazuje obojętność w stosunku do przekazywanej wiedzy, popełnia liczne błędy merytoryczne w zakresie wyrażania wiedzy
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie większość materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	4,0	Student opanował prawie cały materiał programowy, rozumie poprawnie całość zakresu materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie, wykazuje duże zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia sporadyczne błędy w zakresie wyrażania wiedzy
	4,5	Student opanował cały materiał programowy, rozumie wszystkie treści programowe, wykazuje duże zainteresowanie w stosunku do wiedzy, nie popełnia błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	5,0	Student w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy, rozumie wszystkie treści programowe, wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość w stosunku do wiedzy, nie popełnia błędów w zakresie wyrażania wiedzy

## Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-O3.1_U01	2,0	
	3,0	Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów zleconego zadania, nie operuje wiedzą kontekstową
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-O3.1_K01	2,0	student unika podejmowania działań, nie wykazuje inicjatywy, wykazuje postawę nieprzychylną wobec wszelkich poczynań prowadzącego
	3,0	student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Wykazuje postawę neutralną (obojętną) wobec poleceń prowadzącego.
	3,5	student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Adaptuje się jednak do sytuacji dydaktycznych zaaranżowanych przez nauczyciela. Wykazuje postawę umiarkowanie przychylną wobec poczynań prowadzącego
	4,0	student dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł. Podejmuje działania z własnej woli, ale nie angażuje się spontanicznie
	4,5	student nie tylko dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł, ale i organizuje ją wykazując przy tym przychylną postawę wobec poczynań prowadzącego
	5,0	student samorzutnie rozpoczyna działania, kierując się przy tym pozytywną postawą wobec poczynań prowadzącego

## Literatura podstawowa

1. Ministerstwo Środowiska, Organizmy modyfikowane genetycznie, <http://gmo.ekoportal.pl/>, Warszawa, 2012

2. P. Węgleński (red.), Genetyka molekularna, PWN, Warszawa, 2006, wydanie 6 zmienione

*Literatura podstawowa*

3. Gajewski W., Węgleński P, Inżynieria genetyczna, PWN, Warszawa, 2011, kilka wydań

4. Allison L. A., Podstawy biologii molekularnej, WUW, Warszawa, 2007

5. Jendrośka J. i Jerzmański J. (red.), Prawo ochrony środowiska dla praktyków, Verlag Dashofer, Warszawa, 2011, wydawnictwo ciągłe, aktualizowane kwartalnie

*Literatura uzupełniająca*

1. Newell John tłum. z ang. A. Bartoszek-Pączkowska, W roli stwórcy? Dokąd zmierza inżynieria genetyczna, WTN, Warszawa, 1997

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Selekcja zwierząt wspomagana markerami, a jakość pozyskiwanych produktów</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O2.3		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl), Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Wiedza z zakresu genetyki oraz metod inżynierii genetycznej zwierząt.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z praktycznymi możliwościami wykorzystania wiedzy o markerach genetycznych zwierząt w celu wpływania na jakość pozyskiwanych produktów pochodzenia zwierzęcego.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Identyfikacja markerów molekularnych związanych z jakością i składem mleka.					4
T-A-2	Identyfikacja markerów molekularnych związanych z miogenezą.					4
T-A-3	Identyfikacja markerów molekularnych związanych z adipogenezą.					4
T-A-4	Identyfikacja markerów związanych z przemianami glikolityczno - energetycznymi.					3
T-W-1	Selekcja wspomagana markerami molekularnymi - główne cele w doskonaleniu jakości produktów zwierzęcych.					2
T-W-2	Mleko - możliwości doskonalenia jakości i składu w oparciu o markery molekularne.					4
T-W-3	Molekularny mechanizm przemian glikolityczno - energetycznych w procesie konwersji mięśni w mięso.					2
T-W-4	Molekularne i komórkowe mechanizmy miogenezы we wspomaganym markerami doskonaleniu jakości mięśni/mięsa.					4
T-W-5	Molekularne i komórkowe mechanizmy adipogenezы i jej związek z otłuszczeniem mięśni/mięsa.					3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych.					15
A-A-2	Czytanie wskazanej literatury.					5
A-A-3	Przygotowanie projektu.					5
A-A-4	Zaliczenie materiału.					5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.					15
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury.					10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładów.					5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Wykład informacyjny.					
M-2	Wykład problemowy.					



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne*

M-3 Wykład konwersatoryjny.

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1 P Pisemne zaliczenie treści programowych - test.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

*Wiedza*

BT_2A_BPŻ-S-O2.3_W01 Student potrafi objaśniać wpływ zmienności (mutacji) w genomach zwierząt gospodarskich na jakość pozyskiwanych produktów.	BT_2A_W14	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1
---	-----------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-------------------	-----

*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S-O2.3_U01 Potrafi opracować testy genetyczne in silico do molekularnej analizy wybranych zmian (mutacji) w genomach zwierząt gospodarskich, wpływających na jakość żywności pochodzenia zwierzęcego.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1	S-1
--	-----------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-O2.3_K01 Jest kompetentny do wyrażania opinii na temat możliwości wykorzystania markerów genetycznych w selekcji zwierząt gospodarskich (MAS) w celu wpływania na jakość pozyskiwanej żywności.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
--	-----------	--------	--	-----	---	----------------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BPŻ-S-O2.3_W01	2,0	
	3,0	Student definiuje wpływ zmienności genetycznej na jakość produktów pochodzenia zwierzęcego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S-O2.3_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi zaprojektować test molekularny do analizy zmienności w regionach genomu odpowiadających za kształtowanie jakości żywności pochodzenia zwierzęcego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-O2.3_K01	2,0	
	3,0	student nie unika podejmowania działań, wykazuje postawę neutralną wobec poleceń prowadzącego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. L. Zwierzchowski, M. Świtoński, Genomika bydła i świnii., Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań, 2009



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nowoczesne metody produkcji stosowane w jajczarstwie</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O3.1		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Zakład Hodowli Ptaków Użytkowych i Ozdobnych		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Majewska Danuta (Danuta.Majewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu morfologii i składu chemicznego jaj

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie nowoczesnych metod pozyskiwania różnych produktów z surowca jajczarskiego i możliwości jego wykorzystania. Poznanie metod oceny jakości jaj i przetworów z jaj oraz przepisów związanych z rynkiem jaj oraz zarządzania jakością w przetwórstwie jaj.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Metody oceny jakości jaj	3
T-A-2	Właściwości pianotwórcze. Funkcje białek białka jaja w procesie pianotwórczym. Procesy żelotwórcze, jako efekt oddziaływań termicznych. Emulsje i kształtowanie cech sensorycznych i barwo twórczych jaj.	2
T-A-3	Przechowalność i konserwowanie jaj. Przechowywanie chłodnicze, olejowanie, termo stabilizacja. Uszczelnianie opakowań. Sposoby konserwowania.	2
T-A-4	Technologia płynnych produktów z jaj. Ultrapasteryzowana i aseptycznie pakowana treść jaj. Oddziaływanie silnych pól elektrycznych na masę jajową. Technologia zagęszczania treści. Zamrażalność, technologie suszarnicze. Ekstrakcje w płynach nadkrytycznych.	3
T-A-5	Wyroby z jaj do celów gastronomicznych i napoje z jaj. Marynowanie. Technologia majonezów i dressingów. Niekonwencjonalne produkty z jaj. Produkty uboczne w przemyśle jajczarskim.	2
T-A-6	Mikrobiologia jaj i przetworów jajowych. Czynniki środowiska mające wpływ na stan mikrobiologiczny jaj i ich przetworów. Zanieczyszczenia endogenne jaj. Zatrucia pokarmowe. Pobieranie i przygotowanie prób do badań mikrobiologicznych. Wymagania mikrobiologiczne dla jaj i produktów jajowych	3
T-W-1	Historyczne, kulturowe oraz współczesne znaczenie jaj. Podstawowe zasady produkcji jaj. Ekonomiczne i organizacyjne aspekty rynku jaj.	1
T-W-2	Wybrane zagadnienia z zakresu fizycznych właściwości jaj i wykorzystanie ich w praktyce.	2
T-W-3	Rozdział białka jaja na składniki oraz wytwarzanie produktów izolowanych o wysokiej wartości biologicznej lub funkcjonalnej	3
T-W-4	Rozdział żółtka na składniki oraz wytwarzanie produktów izolowanych o wysokiej wartości biologicznej lub funkcjonalnej.	3
T-W-5	Przetwórstwo jaj. Wstępne etapy procesu przetwórczego. Charakterystyka zakładu przetwórczego oraz technologie procesowe. Technologia płynnych produktów z jaj i zagęszczania treści	2
T-W-6	Standaryzacja i przepisy handlowe w produkcji jajczarskiej. Standaryzacja jakości jaj spożywczych. Przepisy regulujące obrót handlowy. Kryteria oceny jakości w standardach polskich i europejskich -	2
T-W-7	Zarządzanie jakością w procesie produkcji i przetwórstwa jaj. Procedury w zarządzaniu jakością. Analiza zagrożeń i system kontroli punktów krytycznych. Czynniki kształtujące jakość oraz odchylenia jakościowe	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
--	---------------



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.	15
A-A-2	Samodzielne studiowanie materiałów ćwiczeniowych	8
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia treści ćwiczeniowych.	8
A-A-4	Samodzielne studiowanie zadanej literatury	5
A-A-5	Konsultacje	2
A-A-6	Zaliczenie treści ćwiczeniowych.	4
A-A-7	Omówienie zaliczenia treści ćwiczeniowych	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie materiałów wykładowych i zalecanej literatury.	11
A-W-3	Konsultacje	4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładowych.	10
A-W-5	Zaliczenie treści wykładowych.	3
A-W-6	Omówienie zaliczenia treści wykładowych	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład konwersatoryjny
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocenianie ciągłe na podstawie aktywności na zajęciach
S-2	P Kolokwium z wykładów i ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-05.2_W01 Zna metody oceny jakości jaj i przetworów z jaj. Charakteryzuje wartość odżywczą, procesy zachodzące w czasie przechowywania i status mikrobiologiczny jaj spożywczych oraz ma świadomość ich oddziaływania na zdrowie ludzi. Zna metody i procesy związane z przygotowaniem surowca i jego przetwarzaniem i pakowalnictwem. Posiada wiedzę z zakresu fizykochemicznych właściwości jaj i metod i izolacji składników biologicznie czynnych. Zna przepisy handlowe dotyczące obrotu jajami spożywczymi.	BT_2A_W03 BT_2A_W10	P7S_WG P7S_WK		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-05.2_U01 Analizuje właściwości jaj pod względem przydatności do określonego sposobu ich wykorzystania. Interpretuje przemiany zachodzące w surowcu jajczarskim podczas przechowywania i procesów produkcyjnych. Potrafi posługiwać się metodami stosowanymi w ocenie jakości jaj i przetworów z jaj.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5	M-1 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-05.2_K01 Student przejawia zainteresowanie samodzielnym zdobywaniem wiedzy i jest aktywny poznawczo	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-W-1	M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-05.2_W01	2,0	
	3,0	Potrafi wymienić metody oceny jakości jaj i nowoczesne metody produkcji stosowane w jajczarstwie. Posiada podstawową wiedzę z zakresu fizykochemicznych właściwości jaj. Opisuje w sposób ogólny metody i procesy związane z przygotowaniem surowca i jego przetwarzaniem. Posiada podstawową wiedzę z zakresu fizykochemicznych właściwości jaj. Zna niektóre przepisy handlowe dotyczące obrotu jajami spożywczymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S- O5.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi z wydatną pomocą nauczyciela: - przeanalizować niektóre właściwości jaj pod względem przydatności do określonego sposobu ich wykorzystania - interpretować niektóre przemiany zachodzące w surowcu jajczarskim podczas przechowywania i procesów produkcyjnych - posługiwać się metodami stosowanymi w ocenie jakości jaj i przetworów z jaj
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O5.2_K01	2,0	
	3,0	Student nie unika podejmowania samodzielnych działań w zakresie samokształcenia, ale nie podejmuje ich z własnej inicjatywy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. red. T.Trziszka, Jajczarstwo, wyd. AR Wrocław, Wrocław, 2000
2. red.A. Płotka, Technologia jaj, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 1991

*Literatura uzupełniająca*

1. E. Świerczewska, M.Stępińska, J. Niemiec,, Chów kur, Wyd. SGGW, Warszawa, 1999

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Opakowania i systemy pakujące</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O3.2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Centrum Bioimmobilizacji i Innowacyjnych Materiałów Opakowaniowych		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mizielińska Małgorzata (Malgorzata.Mizielinska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Mizielińska Małgorzata (Malgorzata.Mizielinska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza podstawowa z zakresu chemii, biochemii, fizyki, ogólnej technologii żywności

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie wiedzy dotyczącej najważniejszych materiałów opakowaniowych, opakowań i systemów pakujących stosowanych w produkcji towarowej oraz projektowania i doboru opakowań oraz systemów pakujących do określonych grup żywności.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Wprowadzenie - najważniejsze definicje oraz funkcje opakowań, znaczenie opakowań, podstawowe terminy związane z opakowaniami, wymagania stawiane opakowaniom a ich funkcje	2
T-A-2	Opakowania z tworzyw sztucznych - podstawy identyfikacji tworzyw sztucznych, przegląd najważniejszych tworzyw sztucznych stosowanych w przemyśle spożywczym i ich identyfikacja	2
T-A-3	Opakowania metalowe, szklane - cykl technologiczny ich otrzymywania, właściwości, identyfikacja na rynku dostępnych opakowań	2
T-A-4	opakowania papierowe - określanie właściwości wyrobów celulozowych, rodzaje papieru wykorzystywanego w opakownictwie żywności, podstawowe grupy opakowań	2
T-A-5	Systemy pakowania żywności - podstawowe wytyczne przy doborze odpowiedniego systemu pakowania, przegląd najważniejszych grup urządzeń do pakowania - wady i zalety	2
T-A-6	Podstawy doboru opakowania do właściwości żywności - klasyfikacja opakowań w odniesieniu do opakowań bezpośrednich, zlecenia dotyczące wyboru rodzaju materiału i opakowania w zależności od pakowanego produktu, stosowanie wytycznych dotyczących pakowania żywności świeżej	2
T-A-7	Wytyczne do projektowania i doboru opakowań - podstawowe wymagania stawiane materiałom opakowaniowym, najważniejsze właściwości produktów żywnościowych oraz metody ich utrwalania. Czynniki wywołujące psucie się żywności	3
T-W-1	Rola i funkcje współczesnych opakowań, podział i przegląd konwencjonalnych materiałów do produkcji opakowań jednostkowych do żywności	2
T-W-2	Opakowania szklane, metalowe, drewniane i papierowe (opakowania jednostkowe i transportowe)	2
T-W-3	Opakowania z tworzyw sztucznych (I) (przegląd najważniejszych polimerów stosowanych do otrzymywania opakowań, substancje pomocnicze; opakowania jednostkowe i transportowe)	2
T-W-4	Najważniejsze metody badań materiałów i opakowań do żywności.	1
T-W-5	Wytyczne do projektowania i doboru opakowań (podstawowe wymagania stawiane materiałom opakowaniowym, wybrane właściwości produktów żywnościowych oraz ich zmiany w czasie przechowywania wraz z najważniejszymi metodami ich utrwalania).	1
T-W-6	Podstawy doboru opakowania do właściwości żywności (klasyfikacja żywności w odniesieniu do opakowań bezpośrednich, opakowania do żywności świeżej, częściowo przetworzonej i w pełni przetworzonej).	1
T-W-7	Systemy pakowania żywności, w tym specyficzne systemy pakowania żywności (pakowania aseptyczne).	3



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-8	Informacje na opakowaniach i oznakowanie żywności (przepisy związane z etykietowaniem opakowań, kody kreskowe EAN, drukowanie materiałów opakowaniowych i opakowań)	1
T-W-9	Nowe kierunki pakowania i utrwalania żywności (nowe trendy w opakalnictwie żywności, technologie alternatywne)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w ćwiczeniach	15
A-A-2	Konsultacje	5
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia treści ćwiczeniowych	10
A-A-4	Zaliczenie treści ćwiczeniowych	3
A-A-5	Omówienie zaliczenia ćwiczeń	2
A-A-6	Samodzielne studiowanie zadanej literatury	10
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów	10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia audytoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kolokwium (jedno na semestr)
S-2	P	zaliczenie testowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-O2.2_W01 Potrafi zaproponować opakowanie i system pakowania dla poszczególnych grup żywności. Zna wytyczne do projektowania i doboru opakowań (podstawowe wymagania stawiane materiałom opakowaniowym, wybrane własności produktów żywnościowych oraz ich zmiany w czasie przechowywania wraz z najważniejszymi metodami ich utrwalania).	BT_2A_W03 BT_2A_W09 BT_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
--	-------------------------------------	------------------	--------	-----	---	-----	-----

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-O2.2_U01 Potrafi w sposób logiczny powiązać zależności pomiędzy czynnikami biologicznymi, systemem i rodzajem pakowania a jakością uzyskanych i przechowywanych produktów spożywczych	BT_2A_U04 BT_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-2	S-1
--	------------------------	--------	--------	-----	---	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-O2.2_K01 Ma świadomość potrzeby dokształcania, poszerzania i aktualizacji wiedzy zakresie nowych i innowacyjnych technologii i rozwiązań w pakalnictwie produktów żywnościowych	BT_2A_K01 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
--	------------------------	----------------------------	--	-----	---	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-O2.2_W01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać prezentowanego podczas wykładów materiału teoretycznego, nie zna jego podstaw, nie potrafi porównywać zagadnień w nim zawartych.
	3,0	Student potrafi wykorzystać prezentowany podczas wykładów materiał teoretyczny, potrafi porównywać zagadnienia w nim zawarte, a także identyfikować pojęcia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu
	3,5	Student potrafi efektywnie wykorzystać prezentowany podczas wykładów materiał teoretyczny, potrafi porównywać zagadnienia w nim zawarte, ich wpływ na realizowany przedmiot, a także samodzielnie identyfikować pojęcia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru
	4,0	Student potrafi efektywnie wykorzystać prezentowany podczas wykładów materiał teoretyczny, potrafi porównywać zagadnienia w nim zawarte, ich wpływ na realizowany przedmiot, a także samodzielnie identyfikować pojęcia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru. Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w laboratorium
	4,5	Student potrafi analizować ze zrozumieniem i efektywnie wykorzystać prezentowany podczas wykładów materiał teoretyczny, potrafi porównywać zagadnienia w nim zawarte, ich wpływ na realizowany przedmiot, a także samodzielnie identyfikować pojęcia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru. Potrafi wykorzystywać zdobytą wiedzę w laboratorium
	5,0	Student potrafi analizować ze zrozumieniem i efektywnie wykorzystać prezentowany podczas wykładów materiał teoretyczny, potrafi porównywać zagadnienia w nim zawarte, ich wpływ na realizowany przedmiot, a także samodzielnie identyfikować pojęcia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru. Potrafi dyskutować o prezentowanych zagadnieniach. Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w laboratorium



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S- O2.2_U01	2,0	Student nie potrafi w najprostszy sposób zaprezentować umiejętności w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie
	3,0	Student prezentuje elementarne umiejętności w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie
	3,5	Student prezentuje podstawowe umiejętności w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie
	4,0	Student prezentuje pełnię umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia
	4,5	Student prezentuje pełnię umiejętności i wykorzystuje je do rozwiązywania problemu w wymaganym zakresie efektu kształcenia
	5,0	Student prezentuje pełnię umiejętności i wykorzystuje je do rozwiązywania problemu w wymaganym zakresie efektu kształcenia, a także proponuje modyfikacje rozwiązań

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O2.2_K01	2,0	Student nie wykazuje żadnych kompetencji społecznych
	3,0	Student wykazuje elementarne kompetencje społeczne adekwatne do efektu kształcenia
	3,5	Student wykazuje podstawowe kompetencje społeczne w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie
	4,0	Student wykazuje pełnię oczekiwanych kompetencji społecznych w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie
	4,5	Student wykazuje pełnię oczekiwanych kompetencji społecznych w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie i wykazuje przedsiębiorczość
	5,0	Student wykazuje pełnię oczekiwanych kompetencji społecznych w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie i wykazuje przedsiębiorczość i ma świadomość swojej roli

*Literatura podstawowa*

1. Nierzwicki W., Opakowania, Wyższa Szkoła Morska, Gdynia, 1997
2. Czerniawskiego B. i Michniewicz J., Opakowania żywności, Agro Food Technology, Czeladź, 1998
3. Kwiatkowski J., Ćwiczenia z towaroznawstwa opakowań, Wydawnictwo AE, Poznań, 2003

*Literatura uzupełniająca*

1. Mysona Mieczysław, Towaroznawstwo opakowań, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Krakowie, Kraków, 1972
2. Korzeniowski A., Skrzypek M, Ekologistyka zużytych opakowań, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Towaroznawstwo żywności z elementami biotechnologii</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O3.3					
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności					
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl), Karamucki Tadeusz (Tadeusz.Karamucki@zut.edu.pl), Rybarczyk Artur (Artur.Rybarczyk@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	podstawowe wiadomości z żywienia, podstawy chemii i biochemii					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych pojęć związanych z artykułami żywnościowymi, przemysłem spożywczym, charakterystyka poszczególnych artykułów żywnościowych, ich klasyfikacja, wyróżniki, wymagania jakościowe, wartość odżywcza wybranych produktów i ich znaczenie żywieniowe. Przemiany biologiczne zachodzące w artykułach żywnościowych.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Zboża i produkty zbożowe, pieczywo.					3
T-A-2	Cukier i wyroby cukiernicze.					3
T-A-3	Wody mineralne, soki napoje, bezalkoholowe.					3
T-A-4	Tłuszcze jadalne, mięso.					3
T-A-5	Herbata, kakao, kawa, przyprawy, koncentraty spożywcze.					3
T-W-1	Składniki żywności i ich znaczenie zdrowotne.					3
T-W-2	Ogólne pojęcia stosowane w towaroznawstwie (towar i jego wartość użytkowa, klasyfikacja towarów, znaki i znakowanie opakowań jednostkowych, normalizacja, normy).					3
T-W-3	Systemy zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności.					3
T-W-4	Charakterystyka towaroznawcza mleka i przetworów mleczarskich.					3
T-W-5	Charakterystyka towaroznawcza mięsa i przetworów mięsnych.					3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.					15
A-A-2	Uczestnictwo w konsultacjach.					10
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń.					7
A-A-4	Studiowanie literatury omawiającej zagadnienia teoretyczne związane z tematyką bieżących ćwiczeń.					6
A-A-5	Przygotowanie do zaliczenia całości materiału objętego programem i ćwiczeń w formie pisemnej.					8
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.					15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów.					7
A-W-3	Uczestnictwo w konsultacjach.					5
A-W-4	Studiowanie literatury omawiającej zagadnienia teoretyczne związane z tematyką bieżących wykładów.					10



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-5	Przygotowanie do zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów i ćwiczeń w formie pisemnej.	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z omówieniem zagadnień teoretycznych.
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora.
M-3	Konsultacje z prowadzącymi wykłady i ćwiczenia.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena prezentacji przygotowanej przez zespół oraz udział studenta w jej przedstawieniu i omówieniu.
S-2	P Ocena z pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów i ćwiczeń.
S-3	P Sumaryczna ocena zaliczenia ćwiczeń, na którą składają się oceny z: aktywności studenta, przedstawionej prezentacji oraz końcowego zaliczenia materiału objętego programem ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-O3.3_W01 Student posiada wiedzę z towaroznawczej oceny jakości produktów żywnościowych. Zna normy dotyczące jakości produktów zwierzęcych i roślinnych. Zna zasady zarządzania jakością produktów żywnościowych.	BT_2A_W03	P7S_WK		C-1	T-A-1 T-A-4 T-W-1	T-W-2 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-O3.3_U01 Student posiada umiejętność identyfikacji zastosowanych surowców do produkcji żywności, oceny jakości surowców i żywności, analizy porównawczej surowców i produktów żywnościowych.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-O3.3_K01 Wykazuje ciągłą potrzebę podnoszenia swojej wiedzy w dziedzinie towaroznawczej oceny żywności.	BT_2A_K01 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-3 T-A-4 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O3.3_W01	2,0	Student nie posiada wiedzy z towaroznawczej oceny produktów żywnościowych. Nie zna norm dotyczących jakości produktów zwierzęcych i roślinnych. Nie zna procesów związanych z przygotowaniem surowca i jego przetwarzaniem i przechowywaniem.
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę z towaroznawczej oceny produktów żywnościowych. Na poziomie podstawowym zna normy dotyczące jakości produktów zwierzęcych i roślinnych. Zna tylko podstawy z procesów związanych z przygotowaniem surowca i jego przetwarzaniem i przechowywaniem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-O3.3_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności identyfikacji zastosowanych surowców do produkcji żywności, oceny jakości surowców i żywności, analizy porównawczej surowców i produktów żywnościowych.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności identyfikacji zastosowanych surowców do produkcji żywności, oceny jakości surowców i żywności, analizy porównawczej surowców i produktów żywnościowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BPŻ-S-O3.3_K01	2,0	Student nie ma świadomości procesów biotechnologicznych wykorzystywanych w trakcie wytwarzania i przechowywania żywności i ma świadomość przestrzegania zasad etyki związanej z zachowaniem odpowiedniej jakości towaroznawczej żywności.
	3,0	Student ma świadomość w stopniu dostatecznym procesów biotechnologicznych wykorzystywanych w trakcie wytwarzania i przechowywania żywności i ma świadomość przestrzegania zasad etyki związanej z zachowaniem odpowiedniej jakości towaroznawczej żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Literatura podstawowa*

1. prof.dr hab. Franciszek Świdorski, Towaroznawstwo żywności przetworzonej, SGGW, Warszawa, 1999
2. prof. dr hab. Urszula swietlikowska, Surowce spożywcze, Wydawnictwa, Warszawa, 1995
3. Piotr Palich, Aneta Ocieczek, Zarys Technologii Żywności i Towaroznawstwa, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Pomorskiej Szkoły i Hotelarstwa, Bydgoszcz, 2004
4. Marek. E. Jurczak, Towaroznawstwo Produktów Zwierzęcych, Ocena Jakości Mięsa, SGGW, Warszawa, 2004

*Literatura uzupełniająca*

1. Elzbieta Biller, Technologia żywności , Wybrane zagadnienia, SGGW, Warszawa, 2005
2. Marek E. Jurczak, Mleko produkcja, badanie, przerób, SGGW, Warszawa, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Systemy kontroli jakości i bezpieczeństwa w produkcji żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O3.4		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rybarczyk Artur (Artur.Rybarczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawowa wiedza z chemii, mikrobiologii i fizyki
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu towaroznawstwa surowców i produktów spożywczych

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z systemami zarządzania jakością i bezpieczeństwem zdrowotnym żywności

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Kompleksowe Zarządzanie Jakością (TQM)	2
T-A-2	Punkty Kontrolne Zagwarantowania Jakości (QACP)	2
T-A-3	Certyfikacja systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności	2
T-A-4	Zintegrowane zapewnienie bezpieczeństwa i jakości żywności (GlobalGAP)	1
T-A-5	Europejski system Chronionych Nazw Pochodzenia, Chronionych Oznaczeń Geograficznych oraz Gwarantowanych Tradycyjnych Specjalności	2
T-A-6	Europejski system Rolnictwa Ekologicznego	2
T-A-7	Krajowe systemy wyróżniania produktów wysokiej jakości	2
T-A-8	Krajowe systemy jakości żywności dla produktów mięsnych	2
T-W-1	Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne żywności	2
T-W-2	Systemy zapewnienia jakości zdrowotnej żywności	2
T-W-3	Zasady Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP)	2
T-W-4	Zasady Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP)	2
T-W-5	System zarządzania bezpieczeństwem żywności	2
T-W-6	System HACCP	2
T-W-7	Nowoczesne metody kontroli jakości wytwarzania surowców rolno-spożywczych w wybranych krajach UE i w Polsce	2
T-W-8	System śledzenia ruchu i pochodzenia żywności jako narzędzie zapewnienia bezpieczeństwa konsumentów	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestniczenie w ćwiczeniach	15
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	4
A-A-3	Przygotowanie wraz z zespołem pod kontrolą prowadzącego ćwiczenia prezentacji i jej omówienia	7



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-4	Studiowanie literatury omawiającej zagadnienia związane z tematem bieżących ćwiczeń	6
A-A-5	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem ćwiczeń	11
A-A-6	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem ćwiczeń	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym wykłady	5
A-W-3	Studiowanie literatury omawiającej tematykę bieżących wykładów	8
A-W-4	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia materiału objętego programem wykładów	15
A-W-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem komputera i rzutnika
M-2	Opis, objaśnienie, prelekcje

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P zaliczenie pisemne z wykładów
S-2	P zaliczenie pisemne z ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-O6.3_W01 Student posiada podstawową wiedzę z systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwa żywności, począwszy od wytwarzania produktu, jego konserwacji, składowania i obrotu.	BT_2A_W03	P7S_WK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-O6.3_U01 Student posiada umiejętność zastosowania systemów jakości i bezpieczeństwa w produkcji, przechowywaniu i obrocie żywnością.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-3 T-A-7 T-A-8	T-W-3 T-W-4 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-O3.4_K01 Student ma świadomość wpływu kontroli jakości i bezpieczeństwa żywności na produkcję, przechowywanie i obrót żywności.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-W-1	T-W-2 T-W-7	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O6.3_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę z systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwa żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-O6.3_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwa żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BPŻ-S-O3.4_K01	2,0	
	3,0	Student ma w niewielkim zakresie świadomość wpływu kontroli jakości i bezpieczeństwa żywności na produkcję, przechowywanie i obrót żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. ROMUALD I. ZALEWSKI, ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ W PRODUKCJI ŻYWNOŚCI, UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU, Poznań, 2008
2. Małgorzata Wiśniewska, Ewa Malinowska, Zarządzanie jakością żywności. Systemy, koncepcje, instrumenty, DIFIN - Centrum Doradztwa i Informacji Sp. z o.o., Warszawa, 2011

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Składniki żywności modyfikujące system endokrynnny organizmu</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O4.1		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu fizjologii zwierząt.
W-2	Podstawowa wiedza z biologii komórki.
W-3	Podstawowa wiedza z zakresu endokrynologii ssaków.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest poznanie wpływu podaży pokarmu na zmiany hormonalne zachodzące w organizmie.
C-2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze skutkami występowania zaburzeń metabolizmu tkanki tłuszczowej na zmiany hormonalne oraz związaną z tym patofizjologią wybranych schorzeń.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Energetyczna i metaboliczna konieczność przyjmowania pokarmu. Neurohormonalna regulacja czynności układu pokarmowego tj. trawienia i wchłaniania. Sygnały hormonalne związane z pobieraniem pokarmu. Rola cholecystokininy, peptydu YY, oksyntomoduliny, glukagonopodobnego peptydu 1, polipeptydu trzustkowego w powstawaniu uczucia sytości po spożyciu pokarmu. Wpływ regulacyjny leptyny na pobieranie pokarmu. Przyczyny i skutki występowania leptynooporności.	4
T-A-2	Mechanizmy regulacyjne odgrywające kluczową rolę w zależnym od leptyny utrzymaniu masy ciała i homeostazy energetycznej organizmu. Insulina i jej wpływ na uwalnianie leptyny. Zaburzenia syntezy leptyny. Wpływ leptyny na aktywność hormonów tarczycy, kortyzolu oraz hormonów płciowych. Rola leptyny w regulacji hematopoezy, angiogenezie oraz w reakcjach zapalnych.	2
T-A-3	Funkcja endokrynnna adipocytów w nadwadze lub niedożywieniu. Różnice w aktywności metabolicznej pomiędzy podskórną a trzewną tkanką tłuszczową. Zespół metaboliczny - patogeneza i powikłania.	2
T-A-4	Tkanka tłuszczowa a metabolizm hormonów steroidowych. Rodzaje enzymów biorących udział w syntezie i metabolizmie hormonów steroidowych a ulegające ekspresji w tkance tłuszczowej.	2
T-A-5	Mechanizmy patogenetyczne łączące otyłość z opornością na insulinę. Stres oksydacyjny a insulinooporność. Rola jądrowych receptorów aktywowanych proliferatorami peroksyosomów (PPAR) w patogenezie insulinooporności.	2
T-A-6	Zależności pomiędzy funkcją tarczycy a aktywnością metaboliczną tkanki tłuszczowej.	2
T-A-7	Zaliczenie ćwiczeń w formie pisemnej.	1
T-W-1	Neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu. Rola podwzgórza w pobieraniu pokarmu oraz utrzymaniu bilansu energetycznego organizmu. Rola neuromediatorów podwzgórza tj. serotoniny, katechoamin, substancji opiatowych, peptydu YY w regulacji bilansu energetycznego przez wpływ na powstawanie uczucia głodu i sytości oraz na zachowania żywieniowe. Przyczyny oraz objawy zaburzenia czynności ośrodka głodu oraz sytości. Długo- oraz krótkoterminowa regulacja przyjmowania pokarmu. Zaburzenia czynności motorycznej żołądka a otyłość.	4



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-2	Synteza, regulacja wydzielania, mechanizm działania i rola fizjologiczna leptyny. Ścieżki sygnałowe leptyny. Leptyna jako jeden z najważniejszych czynników regulujących przemiany lipidów i węglowodanów w różnych tkankach obwodowych. Wpływ leptyny na lipolizę oraz lipogenezę. Rola leptyny w regulacji utleniania kwasów tłuszczowych. Wpływ działania leptyny na tolerancję glukozy oraz wrażliwość tkanek na insulinę.	2
T-W-3	Tkanka tłuszczowa jako narząd wydzielania wewnętrznego. Autokryne, parakryne oraz endokryne działanie biologicznie aktywnych białek tkanki tłuszczowej. Biologicznie aktywne białka produkowane przez adipocyty: cytokiny i białka związane z cytokinami (czynnik martwicy nowotworów alfa, interleukina 6), białka związane z układem krzepnięcia (inhibitor aktywatora plazminogenu 1, czynnik tkankowy), składowe dopełniacza i białka związane z układem dopełniacza (adipsyna, adiponektyna, białko stymulujące acylację), białka związane z metabolizmem i transportem lipidów (lipaza lipoproteinowa, białko transportujące estry cholesterolu, apolipoproteina E), białko układu renina-angiotensyna (angiotensynogen), inne białka (rezystyna, apelina, wisfatyna).	2
T-W-4	Tkanka tłuszczowa a metabolizm hormonów steroidowych. Rodzaje enzymów biorących udział w syntezie i metabolizmie hormonów steroidowych a ulegające ekspresji w tkance tłuszczowej.	2
T-W-5	Nadmiar tkanki tłuszczowej a insulinooporność. Mechanizmy patogenetyczne łączące otyłość z opornością na insulinę. Stres oksydacyjny a insulinooporność. Rola jądrowych receptorów aktywowanych proliferatorami peroksyosomów (PPAR) w patogenezie insulinooporności.	2
T-W-6	Zależność pomiędzy czynnością dokrewną tkanki tłuszczowej a funkcją hormonalną tarczycy.	2
T-W-7	Zaliczenie wykładów w formie pisemnej.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Aktywny udział studenta w ćwiczeniach audytoryjnych.	15
A-A-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń audytoryjnych.	10
A-A-3	Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany temat i dyskusja podczas zajęć.	10
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	10
A-W-1	Udział studenta w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne.
M-2	Prezentacje multimedialne z wykorzystaniem komputera i projektora.
M-3	Dyskusja dydaktyczna.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach.
S-2	F	Ocena przygotowania prezentacji multimedialnej oraz omówienia wybranego tematu zajęć audytoryjnych.
S-3	P	Sumaryczna ocena aktywności studenta oraz przygotowania prezentacji i jej omówienia na zajęciach audytoryjnych.
S-4	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-O4.1_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie określić zmiany metaboliczne i hormonalne zachodzące pod wpływem diety o różnej zawartości podstawowych składników odżywczych.	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-1	T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4
BT_2A_BPŻ-S-O4.1_W02 Student jest w stanie wymienić i opisać czynniki genetyczne/metaboliczne i środowiskowe mające wpływ na zaburzenia homeostazy energetycznej organizmu.	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-2	T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4
BT_2A_BPŻ-S-O4.1_W03 Student potrafi opisać krótką i długą oś regulacji przyjmownia pokarmu oraz wymienić hormony biorące w niej udział.	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-O4.1_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć analizować konsekwencje niedoborów i nadmiaru poszczególnych składników pokarmowych w diecie na zaminy hormonalno-metaboliczne organizmu.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-O4.1_K01 Student ma świadomość wpływu podawanej diety na zmiany metaboliczne i hormonalne organizmu zarówno człowieka jak i zwierząt.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1	T-W-1	M-2 M-3	S-3



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S- O4.1_W01	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S- O4.1_W02	2,0	
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BPŻ-S- O4.1_W03	2,0	
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S- O4.1_U01	2,0	
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S- O4.1_K01	2,0	
	3,0	Wykazuje aktywną postawę i postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Ślebodziński A., Zarys endokrynologii zwierząt użytkowych., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1979		
2. Traczyk W.Z., Trzebski A., Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001		
3. Konturek S., Fizjologia człowieka - Układ trawienny i wydzielanie wewnętrzne., Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2000		
4. L. Roach, Metabolizm i żywienie., Elsevier Urban & Partner, 2012		

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Higiena i toksykologia żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O4.2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Pilarczyk Bogumiła (Bogumila.Pilarczyk@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość fizjologii, biochemii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studentów z metabolizmem trucizn i czynnikami wpływającymi na toksyczność substancji
C-2	zapoznanie studentów z charakterystyką toksykologiczną wybranych substancji
C-3	zapoznanie studentów z charakterystyką wybranych czynników biologicznych skażających żywność

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Oszacowanie dziennego pobrania wybranych zanieczyszczeń środowiskowych.	4
T-A-2	Wpływ wybranych procesów technologicznych na zawartość substancji szkodliwych w żywności.	2
T-A-3	Szkodniki magazynowe	2
T-A-4	Mięso jako źródło zarażeń pasożytami	2
T-A-5	Ocena pobrania z diety wybranych dodatków do żywności.	2
T-A-6	Metody identyfikacji syntetycznych przeciwutleniaczy i barwników. Charakterystyka toksykologiczna.	3
T-W-1	Higiena żywności - cel i zadania. Higiena produkcji żywności - powietrze, woda i personel jako potencjalne źródło skażenia żywności w zakładach produkcyjnych.	2
T-W-2	Toksykologia żywności. Przedmiot i cel badań toksykologicznych.	4
T-W-3	Warunki akceptacji substancji chemicznej jako dodatku do żywności. Zakres badań w ocenie toksykologicznej dodatków do żywności. Procedura zapewnienia bezpieczeństwa związków chemicznych dodawanych do żywności.	2
T-W-4	Monitoring zanieczyszczeń chemicznych żywności. System wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych i środkach żywienia zwierząt - RASFF.	2
T-W-5	Charakterystyka substancji antyodżywczych obecnych w żywności	2
T-W-6	Skażenia biologiczne żywności.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	30
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	studiowanie literatury	15
A-W-3	przygotowanie się do zajęć i zaliczenia części wykładowej	15





## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład konwersatoryjny
M-3	dyskusja dydaktyczna

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	zaliczenie ustne
S-2	F	zaliczenia pisemne
S-3	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-04.2_W01 Student dokonuje charakterystyki toksykologicznej wybranych substancji dodawanych celowo do żywności oraz stanowiących jej zanieczyszczenie.	BT_2A_W01	P7S_WG		C-2	T-A-5 T-A-6 T-W-1 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2
BT_2A_BPŻ-S-04.2_W02 Student zna przemiany substancji toksycznych i szkodliwych w organizmie i czynniki wpływające na toksyczność substancji.	BT_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-W-2		M-1 M-2	S-2
BT_2A_BPŻ-S-04.2_W03 Student opisuje wybrane czynniki biologiczne stanowiące zanieczyszczenie żywności, stwarzające zagrożenie dla zdrowia ludzi.	BT_2A_W01	P7S_WG		C-3	T-A-3 T-A-4	T-W-1 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2

## Umiejętności

BT_2A_BPŻ-S-04.2_U01 student posiada umiejętność analizy i interpretacji wyników i dokonywania oceny ryzyka toksykologicznego konsumentów	BT_2A_U04	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-5 T-A-6 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
--	-----------	--------	--	------------	----------------------------------	-------------------------	-------------------	------------

## Kompetencje społeczne

BT_2A_BPŻ-S-04.2_K01 rozumie potrzebę rozwijania kompetencji zawodowych	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1
--	-----------	----------------------------	--	-------------------	--	--	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

BT_2A_BPŻ-S-04.2_W01	2,0	
	3,0	student dokonuje charakterystyki toksykologicznej najważniejszych substancji dodawanych celowo do żywności i stanowiących jej zanieczyszczenie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BPŻ-S-04.2_W02	2,0	
	3,0	student wykazuje znajomość przemian, jakim podlegają ksenobiotyki w organizmie człowieka oraz opisuje podstawowe czynniki wpływające na toksyczność substancji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BPŻ-S-04.2_W03	2,0	
	3,0	student opisuje najważniejsze czynniki biologiczne stanowiące zanieczyszczenie żywności, stwarzające zagrożenie dla zdrowia ludzi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S- O4.2_U01	2,0	
	3,0	student wykazuje umiejętność analizy i interpretacji wyników. Umie dokonać oceny ryzyka toksykologicznego konsumentów w podstawowym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O4.2_K01	2,0	
	3,0	Student w słabym stopniu rozumie potrzebę i celowość ustawicznego kształcenia i rozwijania własnych umiejętności zawodowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Seńczuk W. (red.), Toksykologia współczesna, PZWL, Warszawa, 2006
2. Brzozowska A. (red.), Toksykologia żywności - przewodnik do ćwiczeń., SGGW, Warszawa, 2010
3. Gertig H., Żywność a zdrowie, PZWL, Warszawa, 1996

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Substancje niepożądane w paszach i żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O4.3		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Biel Wioletta (Wioletta.Biel@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość chemii
W-2	podstawy żywienia człowieka
W-3	Podstawy żywienia zwierząt

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przedstawienie głównych substancji toksycznych lub obniżających przyswajalność składników odżywczych żywności i pasz, występujących w surowcach i produktach roślinnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Charakterystyka poszczególnych grup roślin pod względem zawartości substancji biologicznie czynnych.	4
T-A-2	Produkty przemiany podstawowej. Produkty metabolizmu wtórnego.	3
T-A-3	Związki fenolowe, polifenolowe, fenolokwasy i garbniki. Flawonoidy, bioflawonoidy. Glukozydy cyjanogenne. Substancje goitrogenne. Alkaloidy. Roślinne inhibitory enzymatyczne. Metody ograniczenia aktywności inhibitorów enzymatycznych. Fitoheamaglutyniny. Fitohormony. Antywitaminy roślinne.	8
T-W-1	Substancje czynne w roślinach. Charakterystyka poszczególnych grup roślin pod względem zawartości substancji antyodżywczych. Klasyfikacja substancji czynnych.	3
T-W-2	Produkty przemiany podstawowej. Produkty metabolizmu wtórnego.	3
T-W-3	Struktura i właściwości ważniejszych grup związków: antywitaminy, inhibitory trypsyny, taniny, fitinyiny. Związki toksyczne: alkaloidy, glukozydylolany, glikozydy cyjanogenne, saponiny, związki toksyczne grzybów kapeluszkowych. Związki toksyczne powstające podczas procesów technologicznych i kulinarnych: nitrozaminy, aminy biogenne, produkty oksydacji i degradacji tłuszczów.	6
T-W-4	Rośliny źródłem substancji wspomagających leczenie. Substancje prozdrowotne oraz szkodliwe dla zdrowia występujące w żywności.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Udział studenta w ćwiczeniach.	15
A-A-2	Studiowanie literatury.	10
A-A-3	Uczestnictwo w konsultacjach.	10
A-A-4	Zaliczenie pisemne ćwiczeń.	2
A-A-5	Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń.	7
A-W-1	Udział studenta w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów.	7
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów.	15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Pisemne zaliczenie wykładów.	3
A-W-5	Uczestnictwo w konsultacjach.	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Pogadanka
M-4	Objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne wykładów
S-2	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach
S-3	P	Pisemne zaliczenie ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>								
BT_2A_BPŻ-S-04.3_W01 student wymienia i opisuje grupy substancji toksycznych występujących w paszach i żywności	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>								
BT_2A_BPŻ-S-04.3_U01 Student umie właściwie sklasyfikować substancje biologicznie czynne	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>								
BT_2A_BPŻ-S-04.3_K01 Student rozwija aktywność poznawczą	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-2 T-W-1	T-W-4	M-3 M-4	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BPŻ-S-04.3_W01	2,0	
	3,0	student potrafi wymienić grupy substancji toksycznych występujących w paszach i żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BPŻ-S-04.3_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność sklasyfikowania właściwie substancji biologicznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BPŻ-S-04.3_K01	2,0	
	3,0	student postępuje zgodnie z zasadami etyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Hanczakowski P., Koreleski J., Wolski T., Składniki pokarmowe i antyodżywcze występujące w roślinach, Kraków, 2001
2. Sikorski Z., E., Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności, WNT, Warszawa, 1994
3. Grynia M., Trujące i szkodliwe rośliny łąk i pastwisk, PWRiL, Poznań, 1974
4. Steńczuk W., Toksykologia, PZWL, Warszawa, 1990
Literatura uzupełniająca



*Literatura uzupełniająca*

1. Sikorski, W., Chemia żywności, WNT, Warszawa, 2000

2. Młodecki H., Piekarski L., Zagadnienia zdrowotne żywności, PZWL, Warszawa, 1987

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ksenobiotyki w żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O5.1		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość fizjologii, biochemii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studentów z metabolizmem trucizn i czynnikami wpływającymi na toksyczność substancji
C-2	zapoznanie studentów z charakterystyką toksykologiczną wybranych ksenobiotyków
C-3	zapoznanie studentów z metodami wykrywania i oceny wielkości pobrania określonych ksenobiotyków

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Ocena pobrania z dietą wybranych ksenobiotyków. Modele oceny pobrania. Szacowanie: dziennego pobrania (DP), dopuszczalnego dziennego pobrania (DDP) i teoretycznego maksymalnego dziennego pobrania (TMDI).	4
T-A-2	Zanieczyszczenia organiczne w żywności - ocena ryzyka dla konsumentów.	2
T-A-3	Wpływ procesów technologicznych na powstawanie i zmiany stężenia wybranych ksenobiotyków w żywności.	2
T-A-4	Ocena działania toksycznego wybranych ksenobiotyków (działanie rakotwórczego, wpływ na długość życia i przeżywalność, płodność i zdolność rozrodczą itp.).	5
T-A-5	Wykrywanie obecności wybranych konserwantów w produktach spożywczych.	2
T-W-1	Główne grupy ksenobiotyków. Źródła ksenobiotyków w żywności	2
T-W-2	Czynniki wpływające na toksyczność ksenobiotyków (fizykochemiczne, biologiczne, środowiskowe).	2
T-W-3	Farmaceutyki w żywności.	2
T-W-4	Zanieczyszczenia przemysłowe w żywności - źródła i charakterystyka toksykologiczna. Pestycydy w żywności - źródła i charakterystyka toksykologiczna.	4
T-W-5	Charakterystyka toksykologiczna substancji dodawanych celowo do żywności.	2
T-W-6	Migracja składników opakowań do żywności i wpływ na zdrowie konsumenta.	2
T-W-7	Żywność genetycznie modyfikowana.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych.	15
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych.	10
A-A-4	Studiowanie literatury.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Studiowanie literatury.	15
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów.	10
A-W-4	Przygotowanie się do zajęć i zaliczenia części wykładowej.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład konwersatoryjny
M-3	dyskusja dydaktyczna
M-4	pokaz

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie ustne
S-2	F	zaliczenia pisemne
S-3	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-05.1_W01 Student omawia wybrane ksenobiotyki (substancje dodawane celowo do żywności i stanowiące jej zanieczyszczenie), w ujęciu zagrożenia zdrowotnego.	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-2	T-A-2 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-2
BT_2A_BPŻ-S-05.1_W02 Student omawia czynniki wpływające na toksyczność ksenobiotyków.	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-W-2	M-1 M-2	S-2

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-05.1_U01 Student posiada umiejętność analizy i interpretacji wyników badań i dokonywania oceny zagrożenia zdrowotnego konsumentów.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-1 T-A-4 T-A-2 T-A-5 T-A-3	M-3 M-4	S-1 S-2
---	-----------	--------	--	------------	-------------------------------------	------------	------------

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BPŻ-S-05.1_K01 Student rozumie potrzebę i celowość ustawicznego kształcenia i rozwijania własnych umiejętności zawodowych	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
--	-----------	----------------------------	--	-------------------	---	--------------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BPŻ-S-05.1_W01	2,0	
	3,0	Student omawia najważniejsze ksenobiotyki obecne w żywności, w kontekście zagrożenia zdrowotnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

BT_2A_BPŻ-S-05.1_W02	2,0	
	3,0	Student opisuje podstawowe czynniki wpływające na toksyczność substancji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

**Umiejętności**

BT_2A_BPŻ-S-05.1_U01	2,0	
	3,0	Student wykazuje umiejętność analizy i interpretacji wyników. Umie dokonać (w podstawowym zakresie) oceny zagrożenia zdrowotnego konsumentów .
	3,5	
	4,0	
	4,5	



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O5.1_K01	2,0	
	3,0	Student w słabym stopniu rozumie potrzebę i celowość ustawicznego kształcenia i rozwijania własnych umiejętności zawodowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Seńczuk W. (red.), Toksykologia współczesna, Warszawa, PZWL, 2006
2. Brzozowska A. (red.), Toksykologia żywności, SGGW, Warszawa, 2010

*Literatura uzupełniająca*

1. Nikonorow M., Urbanek-Karłowska B., Toksykologia żywności, PZWL, Warszawa, 1987





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biologiczne metody utrwalania i przechowywania żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O5.2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl), Karamucki Tadeusz (Tadeusz.Karamucki@zut.edu.pl), Rybarczyk Artur (Artur.Rybarczyk@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	podstawy z chemii i biochemii, mikrobiologii, podstawowa znajomość rodzajów żywności

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z metodami zabezpieczenia żywności począwszy od procesów i operacji w trakcie wytwarzania produktu, konserwacji, składowania oraz przechowywania gotowego produktu, pakowania produktu.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Niekonwencjonalne metody utrwalania żywności	2
T-A-2	Ocena organoleptyczna kiszonek	2
T-A-3	Procesy fermentacyjne w utrwalaniu żywności.	4
T-A-4	Przechowalność mięsa i jego przetworów	4
T-A-5	Przechowalność mleka i jego przetworów	3
T-W-1	Termiczne metody utrwalania żywności (pasteryzacja i sterylizacja)	3
T-W-2	Chłodzenie i zamrażanie żywności	2
T-W-3	Metody osmoaktywne utrwalania żywności oraz suszenie jako metoda utrwalania żywności	2
T-W-4	Utrwalanie żywności przez zakwaszenie	2
T-W-5	Metody chemiczne utrwalania żywności	2
T-W-6	Przechowywanie produktów spożywczych (zmiany jakościowe występujące podczas przechowywania żywności, sposoby i warunki przechowywania żywności).	2
T-W-7	Opakowanie jako czynnik ochronny żywności utrwalonej i przechowywanej.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach	15
A-A-2	Studiowanie zalecanej literatury	10
A-A-3	Przygotowanie prezentacji	7
A-A-4	Konsultacje	11
A-A-5	Zaliczenie	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	Konsultacje	11



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-W-5	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z omówieniem zagadnień teoretycznych.
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora.
M-3	Konsultacje z prowadzącymi wykłady i ćwiczenia.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena prezentacji przygotowanej przez zespół oraz udział studenta w jej przedstawieniu i omówieniu.
S-2	P	Ocena z pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów i ćwiczeń.
S-3	P	Sumaryczna ocena zaliczenia ćwiczeń, na którą składają się oceny z: aktywności studenta, przedstawionej prezentacji oraz końcowego zaliczenia materiału objętego programem ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-O3.2_W01 Student posiada podstawową wiedzę z metod przechowywania żywności począwszy od wytwarzania produktu, jego konserwacji, składowania oraz przechowywania gotowego produktu, pakowania produktu i zdaje sobie sprawę z wpływu tych wszystkich czynników na zdrowie człowieka.	BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-O3.2_U01 Posiada umiejętność zastosowania odpowiednich metod utralalania żywności oraz jej przechowywania w celu zachowania jej trwałości i bezpieczeństwa spożycia.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-O3.2_K01 Student wykazuje kreatywność w propagowaniu wiedzy na temat znajomości procesów biologicznych zachodzących w trakcie utralalania i przechowywania żywności i ma świadomość przestrzegania zasad etyki związanej z zachowaniem bezpieczeństwa spożycia żywności (zagrożenia mikrobiologiczne i odchylenia jakości produktów żywnościowych).	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O3.2_W01	2,0	Student nie posiada podstawowej wiedzy z metod przechowywania żywności począwszy od wytwarzania produktu, jego konserwacji, składowania oraz przechowywania gotowego produktu, pakowania produktu.
	3,0	Student posiada dostateczną wiedzę z metod przechowywania żywności począwszy od wytwarzania produktu, jego konserwacji, składowania oraz przechowywania gotowego produktu, pakowania produktu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-O3.2_U01	2,0	Nie posiada umiejętności zastosowania odpowiednich metod utralalania żywności oraz jej przechowywania w celu zachowania jej trwałości i bezpieczeństwa spożycia.
	3,0	Posiada dostateczna umiejętność zastosowania odpowiednich metod utralalania żywności oraz jej przechowywania w celu zachowania jej trwałości i bezpieczeństwa spożycia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
----------------------------	--	--



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O3.2_K01	2,0	Student nie ma dostatecznych podstaw w propagowaniu wiedzy na temat znajomości procesów biologicznych zachodzących w trakcie utrwalania i przechowywania żywności i ma świadomość przestrzegania zasad etyki związanej z zachowaniem bezpieczeństwa spożycia żywności (zagrożenia mikrobiologiczne i odchylenia jakości produktów żywnościowych).
	3,0	Student ma dostateczne podstawy w propagowaniu wiedzy na temat znajomości procesów biologicznych zachodzących w trakcie utrwalania i przechowywania żywności i ma świadomość przestrzegania zasad etyki związanej z zachowaniem bezpieczeństwa spożycia żywności (zagrożenia mikrobiologiczne i odchylenia jakości produktów żywnościowych).
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Eugeniusz Pijanowski , Mieczysław Dłużewski, Ogólna Technologia Żywności, Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1997, 6
2. Elżbieta Biller, Technologia żywności wybrane zagadnienia, SGGW, Warszawa, 2005
3. Piotr Palich, Aneta Ociecek, Technologia żywności i towaroznawstwa, Uczelniane Wyższej Pomorskiej Szkoły Turystyki i Hotelarstwa, BYdgoszcz, 2004

*Literatura uzupełniająca*

1. Eugeniusz Pijanowski, Ogólna technologia żywności Część II ćwiczenia, Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1997
2. Elżbieta Biller, Agnieszka Wierzbicka, Wybrane procesy w technologii żywności, SGGW, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nutriproteomika</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O5.3		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl), Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl), Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu biochemii					
W-2	Podstawowe wiadomości z zakresu fizjologii.					
W-3	Podstawowe wiadomości z zakresu proteomiki.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z wpływem żywienia i dodatków żywieniowych na organizację organizmu na poziomie białek.					
C-2	Zapoznanie studentów z możliwością zastosowania badań proteomicznych do oceny wpływu żywienia na organizm i oceny jakości i autentyczności produktów.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Pochodzenie oraz fizjologiczna rola bioaktywnych białek oraz peptydów pochodzących z żywności. Molekularne mechanizmy działania bioaktywnej peptydów. Wpływ aktywności biologicznej i funkcjonalnej peptydów na szlaki sygnałowe w komórkach.					4
T-A-2	Charakterystyka bioaktywnych peptydów pochodzących z białek mleka (peptydy o działaniu: przeciwnadciśnieniowym, immunostymulującym, immunomodulującym, opioidowym, antagonistycznym do receptorów opioidowych, antyoksydacyjnym, przeciwbakteryjnym, wiążącym i transportującym składniki mineralne, przeciwzakrzepowym, hipocholestrolemicznym).					4
T-A-3	Przykłady zastosowania chromatografii cieczowej połączonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS) do identyfikacji oraz ilościowej analizy peptydów o krótkich (<7 aminokwasów), średnich (7-25 aminokwasów) oraz długich (>25 aminokwasów) resztach aminokwasowych. Bioinformatyczna analiza danych proteomicznych. Rozwój oraz przykłady już istniejących baz danych: BioPep, Blast, MS Blast, Clustal i PeptideSearch.					2
T-A-4	Wpływ modyfikacji żywieniowych na zmniejszenie ryzyka występowania chorób krążenia, chorób nowotworowych oraz dysfunkcji układu pokarmowego.					2
T-A-5	Wpływ podawania do diety fruktanów typu inulinowego na zmiany proteomu nerek, wątroby, jelita grubego u zwierząt.					3
T-W-1	Wprowadzenie do nutriproteomiki – definicja, aktualne kierunki prowadzonych badań oraz wymierne efekty ich wykorzystania w praktyce. Najnowsze strategie proteomiczne wykorzystywane w badaniach z zakresu nutriproteomiki.					2
T-W-2	Zastosowanie narzędzi proteomicznych w celu oceny wpływu i identyfikacji alergenów zawartych w pokarmach roślinnych lub zwierzęcych					2
T-W-3	Żywność funkcjonalna a nutriproteomika.					2
T-W-4	Analiza jakości i autentyczności produktów z użyciem technik proteomicznych.					2
T-W-5	Ocena wpływu czasu i warunków przechowywania produktów z użyciem narzędzi proteomicznych.					2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Pochodzenie oraz fizjologiczna rola bioaktywnych białek oraz peptydów pochodzących z żywności. Wpływ podawania niebiałkowych substancji bioaktywnych tj. flawonoidy, fitoestrogeny (izoflawony), organiczne związki siarki, karotenoidy na proteom.	2
T-W-7	Prognozowane trendy, kierunki i perspektywy w badaniach nutriproteomicznych.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych.	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia materiału zajęć audytoryjnych.	12
A-A-3	Indywidualne studiowanie przedmiotu zajęć.	11
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia.	7
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładów.	12
A-W-3	Indywidualne studiowanie przedmiotu zajęć.	11
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym przedmiot.	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera.
M-2	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia przedmiotu.
M-3	Dyskusja dydaktyczna.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów.
S-2	P	Pisemne zaliczenie tematyki ćwiczeń.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-05.3_W01 Student zna podstawowe cele i założenia w badaniach nutriproteomicznych. Rozumie wpływ żywności i dodatków żywieniowych na proteom wybranych tkanek i narządów zwierząt.	BT_2A_W01 BT_2A_W06 BT_2A_W08 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-05.3_U01 Student potrafi ocenić wpływ składników diety na zmiany proteomu wybranych tkanek i narządów człowieka i zwierząt. Potrafi wyjaśnić wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na jakość produktów w aspekcie badań nutriproteomicznych.	BT_2A_U04 BT_2A_U05 BT_2A_U07	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-1 M-3	S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-05.3_K01 Student potrafi przedstawić zależności pomiędzy czynnikami abiotycznymi i biotycznymi, a jakością produktów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego, a także wpływ żywienia na organizm człowieka i zwierząt na poziomie białek.	BT_2A_K01 BT_2A_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-05.3_W01	2,0	
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
--------------	--	--



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S- O5.3_U01	2,0	
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O5.3_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje się na poziomie podstawowym znajomością zależności pomiędzy czynnikami wpływającymi na jakość produktów żywnościowych oraz ich wpływu na organizm człowieka i zwierząt na poziomie białek.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Agnieszka Kraj, Anna Drabik, Jerzy Silbering, Proteomika i metabolomika, Wydawnictwo Uniwersytetu warszawskiego, Warszawa, 2011, wydanie I
2. Agnieszka Kraj, Jerzy Silberring, Proteomika, Wydawnictwo EJB, Kraków, 2004, wydanie I

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Diagnostyka parazytologiczna w żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O6.1		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pilarczyk Bogumiła (Bogumila.Pilarczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy zoologii i fizjologii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z zagrożeniami parazytologicznymi związanymi z produkcją i przechowywaniem surowców i żywności
C-2	Zapoznanie studenta z drogami przenoszenia oraz sposobami zapobiegania parazytozom pokarmowym

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Źródła zarażenia tasiemczycami. Zapobieganie, wykrywanie, zwalczanie.	2
T-A-2	Metody wykrywania Trichinella sp. w żywności	4
T-A-3	Toxoplasma gondii (źródła zarażenia, wykrywanie, diagnostyka)	2
T-A-4	Cryptosporidium sp. (źródła zarażenia, wykrywanie, diagnostyka)	2
T-A-5	Gardia (źródła zarażenia, wykrywanie, diagnostyka)	2
T-A-6	Glistnica (źródła zarażenia, wykrywanie, diagnostyka)	3
T-W-1	Podstawowe terminy parazytologiczne. Oddziaływanie pasożytów i żywicieli.	2
T-W-2	Potencjalny wpływ chorób zwierząt na bezpieczeństwo żywności	2
T-W-3	Żywność jako potencjalne źródło zarażenia człowieka chorobami pasożytniczymi	3
T-W-4	Wpływ przetwarzania i przechowywania surowców i produktów spożywczych na występowanie parazytoz pokarmowych.	2
T-W-5	Woda jako potencjalne źródło zarażenia człowieka chorobami pasożytniczymi	3
T-W-6	Włośnica - inwazja pasożytnicza obowiązkowo rejestrowane w Unii Europejskiej	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestnictwo z zajęciach audytoryjnych.	15
A-A-2	Samodzielna praca ze wskazanymi materiałami.	20
A-A-3	Opanowanie treści ćwiczeń audytoryjnych.	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą fachową.	20
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładów.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne
--



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne*

M-1	Wykłady multimedialne
M-2	Ćwiczenia z użyciem pomocy naukowych (filmy, preparaty mikroskopowe)

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1	F	Zaliczenie pisemne treści wykładów i ćwiczeń
S-2	F	obserwacja

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

*Wiedza*

BT_2A_BPŻ-S-O6.1_W01 Student posiada wiedzę na temat dróg przenoszenia i zapobiegania infekcjom pasożytniczym występującym w surowcach i produktach żywnościowych.	BT_2A_W08 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1
---	------------------------	--------	--------	------------	--	--	------------	-----

*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S-O6.1_U01 Student umie rozpoznać i zdefiniować źródła zarażenia inwazjami pasożytniczymi w środowisku, surowcach i produktach żywnościowych.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1
--	-----------	--------	--	------------	--	--	------------	-----

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-O6.1_K01 Student ma świadomość zagrożeń parazytologicznych wynikających z wyborem nieodpowiedniej jakości surowca do produkcji żywności.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-6	M-2	S-2
---	-----------	------------------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BPŻ-S-O6.1_W01	2,0	
	3,0	Student: - w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału, - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe, - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie, - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S-O6.1_U01	2,0	
	3,0	Student: - potrafi zidentyfikować i poradzić sobie, z wydatną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zlecanej pracy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S-O6.1_K01	2,0	
	3,0	W zakresie prac zespołowych student: - planuje i wykonuje pracę w sposób nieudolny na każdym z jej etapów (przygotowawczy, inkubacyjny, olśnienia, wykonawczy, weryfikacji, prezentacji rozwiązań)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Kadłubowski R., Kurnatowska A., Zarys parazytologii lekarskiej, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1999
- Buczek A., Choroby pasożytnicze, epidemiologia, diagnostyka, objawy, Koliber - Oficyna Wydawnicza Fundacji na Rzecz Zwalczenia Kleszczy i Profilaktyki w Chorobach Odkleszczowych, Lublin, 2005
- Gundlach J., Sadzikowski A., Parazytologia i parazytozy zwierząt, PWRiL, Warszawa, 2004



*Literatura uzupełniająca*

1. Kuźna-Grygiel W., Kołodziejczyk L., Przewodnik do ćwiczeń z parazytologii lekarskiej, Wydawnictwo PAM, Szczecin, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody laboratoryjne w ocenie jakości żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O6.2		
Specjalność	Bioinżynieria produkcji żywności		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Jakubowska Małgorzata (Malgorzata-Jakubowska@zut.edu.pl), Karamucki Tadeusz (Tadeusz.Karamucki@zut.edu.pl), Rybarczyk Artur (Artur.Rybarczyk@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Chemia i biochemia, podstawy żywienia,					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Podstawowym założeniem przedmiotu jest nabycie przez studenta wiedzy o metodach oceny żywności oraz opanowanie wybranych metod i umiejętność ich zastosowania do oceny żywności.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Pobieranie i przygotowywanie próbek do badań laboratoryjnych.					2
T-A-2	Metoda oznaczania jakości mięsa - oznaczanie wodochłonności: metoda Grau i Hamma, wyciek termiczny, wyciek swobodny, zdolność wiązania wody.					2
T-A-3	Ocena barwy mięsa różnych gatunków zwierząt. Metodą aparaturową i wzrokową. Określenie składowych barwy metoda uproszczoną (dominująca długość fali, jasność barwy, nasycenie barwy); oraz w systemie CIELab i CIELCh (L* - jasność barwy, a* - czerwoność, b* - żółtość. C* - nasycenie i h - ton barwy). Pomiar trwałości barwy mięsa. Oznaczenie zawartości barwników hemowych w mięsie metodą Hornsey'a.					4
T-A-4	Chemiczne badanie świeżości mięsa. Ocena organoleptyczna. Pomiar kwasowości mięsa. Oznaczenie zawartości amoniaku: próba Nesslera, próba Ebera. Wykrywanie siarkowodoru. Wykrywanie obecności bakterii gnilnych błękitem metylenowym. Wykrywanie obecności peroksydazy w mięsie. Oznaczenie jakości przetworów mięsnych. Ocena organoleptyczna. Ocena chemiczna - oznaczanie zawartości soli kuchennej metodą Mohra, oznaczanie obecności wody, oznaczanie obecności skrobi.					2
T-A-5	Ocena jakości tłuszczu zwierzęcego. Ocena organoleptyczna. Metody chemiczne - oznaczanie liczby zmydlenia, oznaczanie liczby nadtlenkowej, oznaczanie liczby jodowej, liczby kwasowej, próba Kreisa					2
T-A-6	Ocena jakości mleka. Ocena sensoryczna. Analiza chemiczna jakości mleka: Oznaczenie zawartości tłuszczu, oznaczanie zawartości białka, oznaczanie zawartości suchej masy. Ocena jakości higienicznej mleka. Próba z błękitem metylenowym. Metoda na oznaczanie skuteczności pasteryzacji - próba na obecność peroksydazy oraz fosfatazy alkalicznej. Ocena jakości produktów mlecznych (sery twarogowe, żółte, masło). Ocena organoleptyczna. Metody chemiczne - Oznaczenie zawartości soli, wody, tłuszczu, popiołu.					3
T-W-1	Właściwości sensoryczne, technologiczne, odżywcze wybranych produktów żywnościowych.					4
T-W-2	Wymagania jakościowe zgodne z normami dla produktów żywnościowych.					2
T-W-3	Metody chemiczne, fizyczne, biologiczne stosowane w ocenie żywności.					4
T-W-4	Analiza sensoryczna w ocenie żywności.					2
T-W-5	Zmiany jakościowe zachodzące w żywności pochodzenia zwierzęcego.					3

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
---	--	--	--	--	--	----------------------



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach ćwiczeniowych	15
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	8
A-A-3	Samodzielne studiowanie literatury omawiającej zagadnienia związane z tematem ćwiczeń	9
A-A-4	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem ćwiczeń	11
A-A-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem ćwiczeń	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym wykłady	5
A-W-3	Studiowanie literatury zagadnień omawianych na wykładach	10
A-W-4	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia treści wykładów	13
A-W-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z omówieniem zagadnień teoretycznych.
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora.
M-3	Konsultacje z prowadzącymi wykłady i ćwiczenia.
M-4	Pokaz praktycznych metod oceny żywności

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena prezentacji przygotowanej przez zespół oraz udział studenta w jej przedstawieniu i omówieniu.
S-2	P	Ocena z pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów i ćwiczeń.
S-3	F	Ocena aktywności studenta na każdym ćwiczeniu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPŻ-S-O6.2_W01 Student potrafi wymienić i zdefiniować najważniejsze właściwości produktów spożywczych, zna sposoby pozyskiwania produktów roślinnych i zwierzęcych. Zna i potrafi scharakteryzować metody oceny żywności oraz wie jakie metody zastosować przy ocenie produktów żywnościowych.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-3	T-W-5	M-2 M-3 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BPŻ-S-O6.2_U01 Student potrafi przeanalizować czynniki wpływające na jakość i bezpieczeństwo żywności. W oparciu o poznane metody badawcze potrafi prawidłowo je zastosować do oceny żywności a na podstawie otrzymanych wyników prawidłowo ocenić jakość produktów żywnościowych.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-2 M-3 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPŻ-S-O6.2_K01 Student ma świadomość odpowiedzialności z zastosowanych procesów biotechnologicznych w wytwarzaniu żywności oraz wykorzystania odpowiednich metod w ocenie jakości tej żywności.	BT_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-A-3 T-A-4	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O6.2_W01	2,0	Student nie posiada wiedzy z właściwości produktów spożywczych, nie zna i nie potrafi omówić najważniejszych metod oceny żywności.
	3,0	Student na dostatecznym poziomie posiada wiedzę z właściwości produktów spożywczych, zna i potrafi omówić najważniejsze metody oceny żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
--------------	--	--



*Umiejętności*

BT_2A_BPŻ-S- O6.2_U01	2,0	Nie potrafi prawidłowo dobrać metod badawczych do oceny żywności i nie zna ich zastosowania, nie potrafi prawidłowo zinterpretować otrzymanych wyników badań.
	3,0	Na poziomie dostatecznym zna metody badawcze i potrafi je zastosować w badaniach laboratoryjnych, nie potrafi prawidłowo zinterpretować otrzymanych wyników badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPŻ-S- O6.2_K01	2,0	Student nie ma świadomości zmian biotechnologicznych w produktach żywnościowych oraz stosowania odpowiednich metod do oceny jakości żywności.
	3,0	Student nie ma świadomości zmian biotechnologicznych w produktach żywnościowych oraz stosowania odpowiednich metod do oceny jakości żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Marek E. Jurczak, Towaroznawstwo produktów zwierzęcych, SGGW, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Z. Litwińczuk, Metody oceny towaroznawczej surowców i produktów zwierzęcych, WUP, Lublin, 2011
3. pod red. Zyg, Surowce zwierzęce, ocena i wykorzystanie, PWRiL, 2005
4. Praca zbiorowa pod redakcją Gronowskiej-Senger Anny, Analiza żywności - zbiór ćwiczeń, SGGW, Warszawa, 1999
5. Franciszek Świdorski, Towaroznawstwo Żywności Przetworzonej, SGGW, Warszawa, 1999
6. Praca zbiorowa pod. red. Świdorskiego Franciszka, Towaroznawstwo żywności przetworzonej, SGGW, Warszawa, 1999
7. pod red. Zygmunta Litwińczuka, Metody Oceny Towaroznawczej Surowców i Produktów Zwierzęcych, Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin, 2011
8. Kretowska-Kułas Maria, Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa, 1993
9. Pieczonka Władysław, Mleko i przetwory mleczne, standaryzacja jakości i metody badań skrypt, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Kraków, 1995

*Literatura uzupełniająca*

1. pod red A. Pisula, Ćwiczenia z kierunkowej technologii żywności, Technologia mięsa i jaj, SGGW, 1997
2. Praca zbiorowa pod red. Klepackiej Mirosławy, Analiza żywności - skrypt do ćwiczeń cz. 1, Fundacja. Rozwój SGGW, Warszawa, 1997
3. Jurczak Marek E., Towaroznawstwo produktów zwierzęcych. Ocena jakości mięsa, SGGW, Warszawa, 2004
4. Jurczak Marek E., Mleko, produkcja, badanie, przerób, SGGW, Warszawa, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Biologiczna ocena żywności</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BPŻ-S-O6.3					
<i>Specjalność</i>	Bioinżynieria produkcji żywności					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	6	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Biel Wioletta (Wioletta.Biel@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	podstawowe wiadomości z zakresu żywienia i żywności					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z oceną wartości odżywczej żywności pod kątem wykorzystania z niej białka, tłuszczu, wybranych składników mineralnych i witamin, wielkością strat składników mineralnych w procesach przetwórczych żywności oraz stopniem ich biodostępności z produktów spożywczych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Charakterystyka diet i zwierząt do doświadczeń biologicznych. Określanie strawności suchej masy, tłuszczu i białka.					4
<i>T-A-2</i>	Określanie wartości biologicznej białka aktualnie obowiązującymi metodami. Wartość biologiczna tłuszczu. Metody oznaczania wartości biologicznej węglowodanów w żywności.					5
<i>T-A-3</i>	Wartość błonnika pokarmowego określana metodą biologiczną.					3
<i>T-A-4</i>	Metody określania biodostępności składników mineralnych. Biodostępność związków o charakterze witaminy A.					3
<i>T-W-1</i>	Cele biologicznej oceny żywności. Co kształtuje wartość odżywczą żywności? Czynniki wpływające na przebieg doświadczeń biologicznych.					4
<i>T-W-2</i>	Ocena wartości odżywczej żywności pod kątem wykorzystania z niej białka, tłuszczu, wybranych składników mineralnych i witamin.					5
<i>T-W-3</i>	Wielkość strat składników mineralnych w procesach przetwórczych żywności oraz stopień ich biodostępności z produktów spożywczych.					3
<i>T-W-4</i>	Błonnik pokarmowy jako substancja rzutuująca na wartość żywieniową produktów spożywczych.					3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	Uczestniczenie w ćwiczeniach.					15
<i>A-A-2</i>	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia.					4
<i>A-A-3</i>	Przygotowanie wraz z zespołem pod kontrolą prowadzącego ćwiczenia prezentacji i jej omówienia.					7
<i>A-A-4</i>	Studiowanie literatury omawiającej zagadnienia związane z tematem bieżących ćwiczeń.					6
<i>A-A-5</i>	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem ćwiczeń.					11
<i>A-A-6</i>	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem ćwiczeń.					2
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w wykładach.					15
<i>A-W-2</i>	Konsultacje z prowadzącym wykłady.					5
<i>A-W-3</i>	Studiowanie literatury omawiającej tematykę bieżących wykładów.					8



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia materiału objętego programem wykładów.	15
A-W-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem wykładów.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
M-2	praca w grupach
M-3	cwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	wejściówki
S-2	F	ocena aktywności studentów
S-3	P	pisemne zaliczenie wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BPŻ-S-O6.4_W01 student potrafi objaśnić wartość odżywczą żywności pod kątem wykorzystania z niej białka, tłuszczu, wybranych składników mineralnych i witamin.	BT_2A_W08 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BPŻ-S-O6.4_U01 student potrafi określić wielkość strat składników mineralnych w procesach przetwórczych żywności oraz stopień ich biodostępności z produktów spożywczych.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-W-1	T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BPŻ-S-O6.4_K01 student postępuje zgodnie z zasadami etyki i rozwija aktywność poznawczą	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1	T-W-2	M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPŻ-S-O6.4_W01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie ocenić wartość odżywczą żywności pod kątem wykorzystania z niej wybranych składników pokarmowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPŻ-S-O6.4_U01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie wymienić wielkość strat składników mineralnych w procesach przetwórczych żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BPŻ-S-O6.4_K01	2,0	
	3,0	Student postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Bednarski W., Repsa A., Biotechnologia żywności, WN-T, Warszawa, 2001
2. Gronowska-Senger A., Pierzynowska J., Biologiczna ocena żywności, SGGW, Warszawa, 2002
3. Sikorski Z., Chemia żywności. Skład, przemiany i właściwości żywności., WNT, Warszawa, 2006

Literatura uzupełniająca
1. Hanczakowski P., Koreleski J., Wolski T., Składniki pokarmowe i antyodżywcze występujące w roślinach., Kraków, 2001



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-A6		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Nawrotek Paweł (Pawel.Nawrotek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Ukończone szkolenie biblioteczne
W-2	Umiejętność edytowania tekstu
W-3	Znajomość i umiejętność zastosowania metod statystycznych w biotechnologii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	Końcowe czytanie przygotowanej pracy dyplomowej oraz weryfikacja zawartych w niej treści.	0
T-PD-2	Opracowanie i weryfikacja prezentacji multimedialnej przedstawiającej treści zawarte w pracy dyplomowej.	0

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Udział w konsultacjach	280
A-PD-2	Analiza piśmiennictwa wskazanego przez promotora	40
A-PD-3	Wyszukiwanie piśmiennictwa w zasobach baz danych bibliotek, czasopism naukowych i stron www	50
A-PD-4	Statystyczne opracowanie wyników badań	30
A-PD-5	Pisanie pracy dyplomowej	70
A-PD-6	Nanoszenie poprawek	30
A-PD-7	Przygotowanie pracy do druku	30
A-PD-8	Przygotowanie do egzaminu i obrona pracy dyplomowej	70

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Samodzielna praca studenta koordynowana przez promotora podczas godzin konsultacyjnych

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>		
S-1	F	Ocena postępów pracy studenta prowadzona w czasie konsultacji
S-2	P	Ocena opracowanej pracy magisterskiej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

BT_2A_BPR-S-A6_W01 Student wie jak samodzielnie napisać prace dyplomową i przygotować się do egzaminu dyplomowego	BT_2A_W08 BT_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2
--	------------------------	--------	--------	-----	---------------	-----	------------

### Umiejętności

BT_2A_BPR-S-A6_U01 Korzystając z niewielkiej pomocy promotora student potrafi przygotować i zaprezentować pracę dyplomową	BT_2A_U05 BT_2A_U08 BT_2A_U09	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-PD-2	M-1	S-1 S-2
BT_2A_BPR-S-A6_U02 Ma umiejętność przekazywania uporządkowanej i krytycznie ocenionej wiedzy biotechnologicznej	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BPR-S-A6_K01 Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-PD-1	M-1	S-1
BT_2A_BPR-S-A6_K02 Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BPR-S-A6_W01	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającej napisanie pracy dyplomowej i jej obronę.
	3,0	Student posiada wiedzę dla danej specjalności studiów i minimalny zasób wiedzy związanej kierunkiem studiów umożliwiający napisanie pracy dyplomowej w bardzo ograniczonym zakresie tematycznym, ale wystarczającym do jej obrony.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie poprawnej pracy dyplomowej i jej obronę.
	4,0	Student posiada dobrą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie wyczerpującej pracy dyplomowej i właściwą jej obronę.
	4,5	Student posiada dużą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie dobrej pracy dyplomowej i jej obronę
	5,0	Student posiada bardzo dużą wiedzę dla danego kierunku studiów i związaną z daną specjalnością umożliwiającą napisanie wyczerpującej dany temat pracy dyplomowej i wzorową obronę.

### Umiejętności

BT_2A_BPR-S-A6_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności pozwalających na napisanie i redagowanie pracy naukowej.
	3,0	Student posiada minimalne umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych, ale badania wykonuje tylko pod kierunkiem promotora, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając pozycje piśmiennictwa, ale głównie stanowią je prace polskojęzyczne, w tym podręczniki.
	3,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając pozycje piśmiennictwa, z których tylko nieliczne są pracami oryginalnymi i obcojęzycznymi.
	4,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z którym co najmniej połowa to prace oryginalne i obcojęzyczne.
	4,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z których większość to prace oryginalne i obcojęzyczne.
	5,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy bądź sam proponuje temat pracy motywując jego podjęcie. zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z których większość to najnowsze prace oryginalne i obcojęzyczne.
BT_2A_BPR-S-A6_U02	2,0	Student nie posiada umiejętności pozwalających na napisanie pracy naukowej, nie uczestniczy w pracach badawczych.
	3,0	Student posiada minimalne umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych, ale badania wykonuje tylko pod kierunkiem promotora, analizuje wyniki korzystając z pomocy promotora.
	3,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych wykonując większość badań samodzielnie, poprawnie analizuje wyniki.
	4,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, poprawnie i samodzielnie analizuje wyniki.
	4,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, aktywnie uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, samodzielnie i poprawnie analizuje wyniki.
	5,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy bądź sam proponuje temat pracy motywując jego podjęcie. Aktywnie uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, samodzielnie i poprawnie analizuje wyniki.

### Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BPR-S-A6_K01	2,0	Student nie wykazuje przekonania o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne
	3,0	Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPR-S-A6_K02	2,0	Nie wykazuje otwartej i poszukującej postawy ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji
	3,0	Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji

*Literatura podstawowa*

1. Weiner J., Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych, PWN, Warszawa, 2009
2. Lindsay D., Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995
3. Gambarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Universitas, Kraków, 1996

*Literatura uzupełniająca*

1. Świącicki M., Jak studiować? Jak pisać pracę magisterską?, PWN, Warszawa, 1969

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



<i>Kierunek studiów</i>	Biotechnologia					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Biologiczne metody oceny stanu środowiska</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D1					
<i>Specjalność</i>	Biotechnologia w produkcji roślinnej					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>					
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Pilarczyk Bogumiła (Bogumiła.Pilarczyk@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	znajomość zagadnień związanych z ekologią i ochroną środowiska					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	zapoznanie studentów z biologicznymi metodami wykorzystywanymi w ocenie stopnia skażenia środowiska					
<i>C-2</i>	zapoznanie studentów ze znaczeniem biotestów jako źródłem informacji o interakcjach zanieczyszczeń i ich oddziaływaniu na elementy biotyczne ekosystemów					
<i>C-3</i>	ukształtowanie umiejętności doboru właściwych metod do oceny jakości określonych elementów środowiska					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Biologiczne testy wykorzystywane w ocenie toksyczności próbek środowiskowych.					2
<i>T-A-2</i>	Analiza zależności między toksycznością próbek wody/osadów dennych a stężeniem wybranych grup zanieczyszczeń.					2
<i>T-A-3</i>	Metody ustalania bezpiecznych stężeń zanieczyszczeń dla biocenoz wodnych.					3
<i>T-A-4</i>	Wykorzystanie monitoringu biologicznego, danych epidemiologicznych i monitoringu środowiskowego w ocenie ryzyka zdrowotnego ludności.					2
<i>T-A-5</i>	Testy biodegradacji. Cele badań biodegradacji związków chemicznych (atestacja, prognozowanie możliwości i przebiegu eliminacji związków chemicznych, wyznaczenie NDS).					2
<i>T-A-6</i>	Zastosowanie indykatorów biologicznych w ocenie zanieczyszczenia środowiska.					2
<i>T-A-7</i>	Ocena mutagenyzy środowiskowej - analiza testów cytogenetycznych					2
<i>T-W-1</i>	Metody biologiczne w kontroli jakości środowiska i ich podział (bioanalitka, monitoring biologiczny, monitoring środowiskowy)					2
<i>T-W-2</i>	Monitoring biologiczny jako narzędzie oceny narażenia zawodowego i środowiskowego na czynniki chemiczne i fizyczne.					2
<i>T-W-3</i>	Markery biologiczne w ocenie narażenia na zanieczyszczenia środowiska. Rola markerów biologicznych w identyfikacji zagrożeń i efektów fizjologicznych narażenia na skażenia środowiska (narażenie endemiczne i zawodowe).					2
<i>T-W-4</i>	Monitoring środowiskowy - metody oceny skażenia środowiska i toksyczności wody, osadów dennych, gleby i powietrza. Badania inhalacyjne z użyciem ssaków.					2
<i>T-W-5</i>	Wykorzystanie tolerancji ekologicznej w ocenie jakości środowiska.					2
<i>T-W-6</i>	Ocena mutagenności i rakotwórczości zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i wody.					2
<i>T-W-7</i>	Testy biologiczne a analitka chemiczna. Przegląd testów komercyjnych wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska.					3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	studiowanie literatury z zakresu metod oceny stanu środowiska	5
A-A-3	przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie się studenta do kolokwium	7
A-W-3	przygotowanie się do zajęć, studiowanie wskazanej literatury	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	metody praktyczne, ćwiczenie laboratoryjne
M-3	pogadanka
M-4	objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Warunkiem zaliczenia wykładów jest uzyskanie pozytywnego wyniku z testu końcowego. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny z testu.
S-2	F zaliczenie ustne
S-3	F zaliczenie pisemne
S-4	F ocena postawy względem omawianych zagadnień i problemów środowiskowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BTR-S-C2_W01 wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3	S-3
BT_2A_BTR-S-C2_W02 zna organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery, wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i testach toksyczności	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-A-4 T-A-6 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-7	M-1 M-3	S-3
BT_2A_BTR-S-C2_W03 wymienia podstawowe testy komercyjne wykorzystywane w kontroli jakości określonych elementów środowiska	BT_2A_W12	P7S_WG		C-2	T-W-7		M-1 M-3	S-3

**Umiejętności**

BT_2A_BTR-S-C2_U01 proponuje zastosowanie określonych metod do oceny jakości wskazanych elementów środowiska	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 M-4	S-2
---	-----------	--------	--	------------	---	---	------------	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BTR-S-C2_K01 wykazuje zaangażowanie w samodzielnym jak i zespołowym rozwiązywaniu stawianych problemów	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-4
---	-----------	----------------------------	--	-------------------	---	---	--------------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		



Wiedza		
BT_2A_BTR-S-C2_W01	2,0	Student nie potrafi wymienić i opisać biologicznych metod stosowanych w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student, przy dużej pomocy nauczyciela, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (tylko część z nich). Wykazuje problemy z ich wymienieniem. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia dużo błędów. Wykazuje niewielkie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	3,5	Student, przy pomocy nauczyciela, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (samodzielnie opisuje tylko część z nich). Poprawnie wymienia wszystkie omawiane na zajęciach metody. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,0	Student, w miarę samodzielnie, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (samodzielnie opisuje większość z nich). Poprawnie wymienia wszystkie omawiane na zajęciach metody. W zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,5	Student samodzielnie wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	5,0	Student samodzielnie wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką i ciekawość poznawczą. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTR-S-C2_W02	2,0	Student nie potrafi wymienić organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów, wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i testach toksyczności stosowanych w ocenie narażenia środowiskowego i zawodowego. Nie potrafi dokonać ich charakterystyki. Nie wykazuje zainteresowania poruszonymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i opisać tylko część (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Rozumie celowość ich stosowania. Wykazuje małe zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi wymienić większość (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności, ale podczas ich opisywania popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić większość (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Podczas ich opisywania popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Podczas ich opisywania popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić i scharakteryzować organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą w zakresie poruszanych zagadnień. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTR-S-C2_W03	2,0	Student nie potrafi wymienić komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska ani określić ich dokładnego zastosowania. Nie wykazuje zainteresowania poruszonymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i przyporządkować tylko część (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska. Wykazuje małe zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi, z pomocą nauczyciela, wymienić większość (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska, ale podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić większość (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach komercyjne testy wykorzystywane w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach komercyjne testy wykorzystywane w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-C2_U01	2,0	Student nie potrafi poprawnie zaproponować zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska.
	3,0	Student, z dużą pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje znaczne trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	3,5	Student, z pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje średnie trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	4,0	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje niewielkie trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	4,5	Student samodzielnie proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje nieznaczne trudności w uzasadnieniu jej wyboru.
	5,0	Student samodzielnie proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Bezbłędnie uzasadnia jej wybór.
Inne kompetencje społeczne		



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-C2_K01	2,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student unika podejmowania działań, nie wykazuje inicjatywy, wykazuje postawę nieprzychylną wobec wszelkich poczynań nauczyciela.
	3,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Wykazuje postawę neutralną (obojętną) wobec poleceń nauczyciela.
	3,5	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Adaptuje się jednak do sytuacji dydaktycznych zaaranżowanych przez nauczyciela. Wykazuje postawę umiarkowanie przychylną wobec poczynań nauczyciela.
	4,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł. Podejmuje działania z własnej woli, ale nie angażuje się spontanicznie.
	4,5	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie tylko dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł, ale i organizuje ją w pewien sposób wykazując przy tym przychylną postawę wobec poczynań nauczyciela.
	5,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student samodzielnie rozpoczyna danego rodzaju działania, kierując się przy tym pozytywną postawą wobec poczynań nauczyciela.

*Literatura podstawowa*

1. Traczewska T., Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Zimny H., Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring., AR-W, A. Grzegorzcyk, Warszawa, 2006

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Systemy zarządzania jakością w biotechnologii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D10		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	10	0,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	10	0,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pietruszka Arkadiusz (Arkadiusz.Pietruszka@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu ekonomiki, marketingu i organizacji pracy. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z systemami zarządzania jakością w produkcji bezpiecznej żywności, wykorzystywanymi w laboratoriach badawczych i medycznych oraz ochronie środowiska.
C-2	Zapoznanie studentów ze stosowanymi zasadami, metodami i narzędziami w organizacji (przedsiębiorstwo, firma) mającymi na celu ciągłe podnoszenia jakości.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-A-1	Podstawowe pojęcia związane z zarządzaniem jakością.	2
T-A-2	Najważniejsze zasady, metody i narzędzia jakości w systemach zarządzania jakością	4
T-A-3	Jakość w badaniach laboratoryjnych - laboratoria badawcze, wzrzucające i medyczne. Audyt.	2
T-A-4	EMAS i norma ISO 14001 w praktyce.	2
T-W-1	Rys historyczny rozwoju systemów zarządzania jakością. (twórcy systemu i ich najważniejsze zasady)	2
T-W-2	Przegląd różnych systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności (HACCP, ISO 2200, GMP/GHP, Systemy IFS/BRC, GLOBAL GAP).	2
T-W-3	Charakterystyka norm z rodziny ISO 9000 (wprowadzenie i omówienie najważniejszych założeń), systemy certyfikacji.	2
T-W-4	Zastosowanie norm ISO w laboratoriach.	2
T-W-5	EMAS (Eco Management and Audit Scheme) systemy ekozarządzania i audytu. Norma ISO 14001 system zarządzania środowiskowego.	2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach i dyskusja.	10
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia z ćwiczeń.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	10
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia z wykładów	5

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	wykład informacyjny
M-2	Wykład konwersatoryjny
M-3	Dyskusja dydaktyczna



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1	F	Ocena w trakcie zajęć na podstawie prezentacji i prowadzonej dyskusji
S-2	P	Test zaliczeniowy na zakończenie wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
BT_2A_BTR-D10_W01 Student jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.	BT_2A_W03	P7S_WK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

<i>Umiejętności</i>							
BT_2A_BTR-D10_U01 Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.	BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-2 T-A-3	M-1 M-2	S-1 S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>							
BT_2A_BTR-D10_K01 Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-2 T-A-4 T-W-3	M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BTR-D10_W01	2,0	Student nie jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	3,0	Student w niewielkim zakresie jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, stosowane w niektórych dziedzinach produkcji i badań
	3,5	Student jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	4,0	Student jest w stanie objaśniać i rozpoznawać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	4,5	Student jest w stanie objaśniać, rozpoznawać i dobierać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	5,0	Student dokładnie objaśnia, rozpoznawje i trafnie dobiera systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.

<i>Umiejętności</i>		
BT_2A_BTR-D10_U01	2,0	Student nie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością.
	3,0	Student w niewielkim zakresie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością ale nie potrafi zweryfikować zgodności funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	3,5	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością ale w niewielkim zakresie potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	4,0	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	4,5	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Trafnie rozwija i potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	5,0	Student trafnie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Trafnie szacuje i potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BT_2A_BTR-D10_K01	2,0	Student nie ma świadomości wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej.
	3,0	Student ma w niewielkim zakresie świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student w niewielkim zakresie jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	3,5	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej, chociaż jest słabo zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	4,0	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	4,5	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest kratywny i zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	5,0	Student ma doskonałą świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest kratywny, otwarty i zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).

*Literatura podstawowa*

1. Sławomir Wawak, Zarządzanie jakością. Teoria i Praktyka, Wydawnictwo ONE Press, 2005, Wyd. II
2. PA Luning, WJ Marcelis, WMF Jongen., Zarządzanie jakością żywności., Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005



*Literatura podstawowa*

3. Zofia Zymonik, Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2002

*Literatura uzupełniająca*

1. ISO, Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących., 2007, 17025

2. ISO, Laboratoria medyczne. Szczególne wymagania dotyczące jakości i kompetencji, 2003, 15189

3. ISO, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia, Wymagania, Wytyczne dla doskonalenia., 2000, 9000, 9001, 9004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Embriologia i genetyka rozwoju</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D11		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżywających		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Czerniawska-Piątkowska Ewa (Ewa.Czerniawska-Piatkowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl), Milczarski Paweł (Pawel.Milczarski@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl), Szewczuk Małgorzata (Malgorzata.Szewczuk@zut.edu.pl)					

**Wymagania wstępne**

W-1	Wiedza podstawowa z zakresu genetyki ogólnej, biochemii, podstaw diagnostyki oraz biologii molekularnej.
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Nabywanie wiedzy pozwalającej scharakteryzować cechy rozwojowe płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży.
C-2	Zapoznanie studenta z najważniejszymi mechanizmami molekularnymi embriogenezy oraz formowania się organów roślin podczas ich rozwoju.
C-3	Doskonalenie umiejętności mikroskopowych podczas obserwacji wybranych rodzajów tkanek.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Genetyczne podstawy determinacji płci u zwierząt na przykładzie modelowego organizmu - Drosophila melanogaster (część 1)	2
T-L-2	Genetyczne podstawy determinacji płci u zwierząt na przykładzie modelowego organizmu - Drosophila melanogaster (część 2)	3
T-L-3	Rozwój i aktywność gruczołu mlekowego ssaków.	2
T-L-4	Mechanizmy regulujące proces zapylenia i zapłodnienia, samoniezgodność i męska sterylność. Mikroskopowa ocena płodności pyłku przy wykorzystaniu barwienia płynem Lugola i acetokarminem. Porównanie wyników	2
T-L-5	Formowanie się zarodka i ziarniaka. Mikroskopowa ocena zarodków i tkanek spichrzowych w nasieniu. Morfologia i identyfikacja żywych komórek błękitem Evansa (obserwacja w binokularze), identyfikacja materiałów zapasowych za pomocą płynu Lugola.	2
T-L-6	Mechanizmy molekularne odpowiedzialne za formowanie się, wzrost i wzór budowy liści. Analiza ekspresji wybranych genów.	3
T-L-7	Sprawdzian zaliczeniowy w formie pisemnej	1
T-W-1	Znaczenie embriologii. Historia i metody badań. Etapy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży.	2
T-W-2	Wady wrodzone ze znacznym udziałem czynnika genetycznego. Wady pochodzenia wieloczynnikowego oraz wywołane przez czynniki teratogenne środowiska zewnętrznego. Diagnostyka prenatalna.	2
T-W-3	Prawidłowy rozwój oraz wady w budowie i funkcjonowaniu wybranych układów.	2
T-W-4	Zaburzenia w rozwoju powłoki wspólnej.	2
T-W-5	Mikrosporogeneza oraz makrosporogeneza, genetyczna kontrola procesu zapłodnienia i formowania się ziarniaka oraz bielma.	3
T-W-6	Mechanizmy sterujące rozwojem siewki. Mutanty rozwojowe oraz mutanty związane z percepcją światła. Molekularne mechanizmy rozwoju merystemu wzrostu pędu i korzenia.	2
T-W-7	Genetyczna kontrola formowania się kwiatów oraz mechanizmy regulacji procesu kwitnienia. Formowanie się ziarniaka. Rola mechanizmów apoptozy w rozwoju roślin.	2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych.	20
A-L-2	Przygotowanie projektów na wskazane tematy.	20
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	10
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów.	10
A-W-4	Czytanie wskazanej literatury.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem mikroskopu.
M-3	film

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Pisemny sprawdzian zaliczeniowy.
S-2	P Ocena wykonania zadania mikroskopowego, opisu wyników i ich interpretacji.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTR-S-D4_W01 Potrafi opisać charakterystyczne cechy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży. Umie wykorzystać wiedzę z zakresu zagrożeń prawidłowej ciąży.	BT_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-3	T-W-4	M-1 S-1
BT_2A_BTR-S-D4_W02 Student definiuje podstawowe procesy embriogeniczne oraz charakteryzuje molekularne mechanizmy kontroli kolejnych etapów rozwoju roślin.	BT_2A_W01	P7S_WG		C-2	T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1
BT_2A_BTR-S-D4_W03 Posiada wiedzę umożliwiającą rozpoznanie wybranych wad rozwojowych płodu.	BT_2A_W08 BT_2A_W15	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2	T-W-3	M-1 S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTR-S-D4_U01 Zna etapy rozwoju prenatalnego człowieka. Potrafi opisać rozwój wybranych układów i narządów płodu.	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-1
BT_2A_BTR-S-D4_U02 Student doskonalił użycie technik mikroskopowych, przygotowywania preparatów biologicznych oraz opisu wykonanych obserwacji.	BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-4	T-L-5	M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTR-S-D4_K01 Student nabędzie świadomości powiązań i zrozumienie dla procesów rozwojowych roślin i zwierząt. Będzie rozumiał potrzebę poszukiwania dodatkowych źródeł wiedzy.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-D4_W01	2,0	Brak podstawowej wiedzy z zakresu embriologii i genetyki ogólnej. Student nie potrafi opisać charakterystycznych cech rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży.
	3,0	Dostateczna wiedza z zakresu embriologii i genetyki ogólnej. Student potrafi krótko wymienić charakterystyczne cechy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży w stopniu dostatecznym.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować cechy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży w stopniu dostatecznym oraz odnieść się do fachowej literatury.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować cechy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży w stopniu dobrym oraz odnieść się do fachowej literatury.
	4,5	Student potrafi scharakteryzować cechy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży w stopniu dobrym oraz potrafi wskazać ciąg przyczynowo - skutkowy opisywanych procesów.
	5,0	Student potrafi scharakteryzować cechy rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży w stopniu bardzo dobrym. Potrafi wskazać ciąg przyczynowo - skutkowy opisywanych procesów.



Wiedza		
BT_2A_BTR-S-D4_W02	2,0	Student nie umie wymienić podstawowych mechanizmów embriogenetycznych oraz zaprezentować podstawowych mechanizmów kontroli formowania się kolejnych organów roślin.
	3,0	Student umie wymienić i krótko scharakteryzować podstawowe mechanizmy embriogenetyczne oraz zaprezentować podstawowe mechanizmy kontroli formowania się kolejnych organów roślin.
	3,5	Student umie wymienić i krótko scharakteryzować podstawowe mechanizmy embriogenetyczne oraz zaprezentować i krótko scharakteryzować podstawowe mechanizmy kontroli formowania się kolejnych organów roślin.
	4,0	Student umie wymienić i dobrze scharakteryzować podstawowe mechanizmy embriogenetyczne oraz zaprezentować i dobrze scharakteryzować podstawowe mechanizmy kontroli formowania się kolejnych organów roślin.
	4,5	Student umie wymienić i bardzo dobrze scharakteryzować podstawowe mechanizmy embriogenetyczne oraz bardzo dobrze opisać podstawowe mechanizmy kontroli formowania się kolejnych organów roślin. Student potrafi wskazać ciąg przyczynowo - skutkowy opisywanych zjawisk.
	5,0	Student umie wymienić i w stopniu znakomitym scharakteryzować podstawowe mechanizmy embriogenetyczne oraz w stopniu znakomitym opisać podstawowe mechanizmy kontroli formowania się kolejnych organów roślin. Student potrafi wskazać ciąg przyczynowo - skutkowy opisywanych zjawisk.
BT_2A_BTR-S-D4_W03	2,0	Student nie potrafi wymienić wad wrodzonych z udziałem czynnik genetycznego jak również wad pochodzenia wieloczynnikowego oraz wywołane przez czynniki teratogenne środowiska zewnętrznego. Nie potrafi podać przykładów wad w budowie i funkcjonowaniu wybranych układów.
	3,0	Student potrafi wymienić oraz opisać wybrane wady wrodzone z udziałem czynnik genetycznego jak również wady pochodzenia wieloczynnikowego oraz wywołane przez czynniki teratogenne środowiska zewnętrznego w stopniu dostatecznym.
	3,5	Student potrafi wymienić wady wrodzone oraz wady pochodzenia wieloczynnikowego ale nie potrafi szczegółowo opisać ich skutków. Umie podać przykłady wad w budowie i funkcjonowaniu wybranych układów.
	4,0	Student w stopniu dobrym potrafi wymienić wady wrodzone oraz wywołane przez czynniki teratogenne środowiska zewnętrznego. Dobre opanowanie wiedzy z zakresu funkcjonowania wybranych układów.
	4,5	Student w stopniu dobrym potrafi wymienić i scharakteryzować wady wrodzone oraz wady pochodzenia wieloczynnikowego jak również wywołane przez czynniki teratogenne środowiska zewnętrznego. Dobre opanowanie wiedzy z zakresu funkcjonowania wybranych układów.
	5,0	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi wymienić i scharakteryzować wady wrodzone oraz wady pochodzenia wieloczynnikowego jak również wywołane przez czynniki teratogenne środowiska zewnętrznego. Posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych układów.

Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-D4_U01	2,0	Student nie potrafi rozpoznać cechy charakterystyczne rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym potrafi rozpoznać cechy charakterystyczne rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży .
	3,5	Student w stopniu dostatecznym potrafi rozpoznać cechy charakterystyczne rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży .
	4,0	Student w stopniu dobrym potrafi rozpoznać cechy charakterystyczne rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży .
	4,5	Student w stopniu więcej niż dobrym potrafi rozpoznać cechy charakterystyczne rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży .
	5,0	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi rozpoznać cechy charakterystyczne rozwoju płodu w poszczególnych okresach rozwoju ciąży .
BT_2A_BTR-S-D4_U02	2,0	Student nie umie wykorzystać technik mikroskopowych do rozwiązywania zadań praktycznych.
	3,0	Student umie wykorzystać techniki mikroskopowe do rozwiązywania zadań praktycznych z licznymi niedoskonałościami. Ma trudności z prawidłowym przygotowaniem preparatu oraz obsługą mikroskopu.
	3,5	Student umie wykorzystać techniki mikroskopowe do rozwiązywania zadań praktycznych w stopniu zadowalającym. Ma trudności z prawidłowym przygotowaniem preparatu ale prawidłowo obsługuje mikroskop.
	4,0	Student umie dobrze wykorzystać techniki mikroskopowe do rozwiązywania zadań praktycznych. Prawidłowo przygotowuje preparat oraz prawidłowo obsługuje mikroskop.
	4,5	Student umie bardzo dobrze wykorzystać techniki mikroskopowe do rozwiązywania zadań praktycznych. Prawidłowo przygotowuje preparat oraz prawidłowo obsługuje mikroskop.
	5,0	Student umie wykorzystać techniki mikroskopowe do rozwiązywania zadań praktycznych w stopniu znakomitym. Prawidłowo przygotowuje preparat oraz prawidłowo obsługuje mikroskop.

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BTR-S-D4_K01	2,0	Student nie potrafi analizować problemu merytorycznie i podejmować dyskusji w grupie.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym potrafi analizować problem merytorycznie i podejmować dyskusje w grupie.
	3,5	Student w stopniu dostatecznym potrafi analizować problem merytorycznie i podejmować dyskusje w grupie, wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje zrozumienie przyswojonej wiedzy.
	4,0	Student w stopniu dobrym potrafi analizować problem merytorycznie i podejmować dyskusje w grupie, wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje zrozumienie przyswojonej wiedzy.
	4,5	Student w stopniu więcej niż dobrym potrafi analizować problem merytorycznie i podejmować dyskusje w grupie, wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje zrozumienie przyswojonej wiedzy.
	5,0	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi analizować problem merytorycznie i podejmować dyskusje w grupie, wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje zrozumienie przyswojonej wiedzy.

Literatura podstawowa		
1. Bartel H., Embriologia, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2002, wydanie III		
2. Bartel H., Embriologia medyczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2009		
3. Jura Cz., Krzanowska H., Rzepak K., Podstawy embriologii zwierząt, Warszawa, PWN, 1983		
4. Tywman R.R., Krótkie wykłady Biologia Rozwoju, PWN, Warszawa, 2005, 2		
5. Bednarska E., Zarys embriologii roślin okrytonasiennych, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 1994		

Literatura uzupełniająca		
1. Krzanowska H., Sokół-Misiak W., Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego., PWN, Warszawa, 2002		



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynierjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Genomika roślin</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Masojć Piotr (Piotr.Masojc@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	genetyka ogólna
W-2	biologia molekularna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	wyjaśnienie metodologii i osiągnięć współczesnej genomiki roślin

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Porównanie map genetycznych genomów zbóż	2
T-A-2	Porównanie sekwencji genomów odrębnych geograficznie linii ogórka	2
T-A-3	Analiza architektury genomowej cech użytkowych roślin uprawnych	3
T-A-4	Zasady konstruowania mikromacierzy DNA	2
T-A-5	Przykłady wykorzystania mikromacierzy DNA w analizie genomów roślin	2
T-A-6	Zasady konstruowania mikromacierzy na bazie cDNA	2
T-A-7	Przykłady wykorzystania mikromacierzy na bazie sekwencji cDNA w analizie ekspresji genów	2
T-W-1	Struktura i wielkość genomów Arabidopsis, ryżu, ogórka jako roślin modelowych	1
T-W-2	Kolinearność genomów traw i jej konsekwencje dla metodologii badań	1
T-W-3	Rozmieszczenie genów w genomach traw na podstawie skonstruowanych map genetycznych	1
T-W-4	Wielość kopii genu w genomie i obecność rodzin wielogenowych	1
T-W-5	Architektura genomowa cech mierzalnych na podstawie analizy QTL	1
T-W-6	Architektura genomowa cech mierzalnych na podstawie analizy metodą BSG	1
T-W-7	Plastyczność genomów roślinnych w warunkach krzyżowań oddalonych i w kulturach in vitro	1
T-W-8	Globalne zmiany ekspresji genów w odpowiedzi na stres suszy, zasolenia i chłodu	1
T-W-9	Linie introgresywne jako narzędzie badania genomów roślin	1
T-W-10	Zmiany ekspresji genów w fazach rozwojowych roślin	1
T-W-11	Ekspresja genów związana z odpornością na porastanie żyta	1
T-W-12	Zmiany genomowe ekspresji genów pod wpływem transformacji roślin	1
T-W-13	Zmiany ekspresji genów związane z tolerancją roślin na niedobory pokarmowe	1
T-W-14	Zmiany ekspresji genów pod wpływem herbicydów	1
T-W-15	Genomika szlaków metabolicznych	1



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Opracowanie zagadnień z wybranych publikacji naukowych w formie referatu	15
A-A-3	praca własna z literaturą naukową na temat zagadnień omawianych na ćwiczeniach	12
A-A-4	zaliczenie ćwiczeń	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Samodzielna praca studenta na bazie podręcznika, notatek z wykładów	16
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-4	Zaliczenie wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	prezentacje multimedialne z użyciem komputera i rzutnika
M-3	metoda aktywizacyjna: student opracowuje i przedstawi na forum grupy referat na bazie przestudiowania oryginalnych angielskojęzycznych publikacjach naukowych ilustrujących zagadnienia poruszane na ćwiczeniach

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Test pisemny złożony z 15 pytań szczegółowych z zakresu wiedzy podanej na wykładach
S-2	P	ocena referatu prezentowanego przez studenta na ćwiczeniach
S-3	P	Test pisemny z zakresu wiedzy omawianej na ćwiczeniach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-C5_W01 student potrafi opisać metody genomiki roślin i podać przykłady ich zastosowań w badaniach nad genomami roślin	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-C5_U01 posiada umiejętność analizowania i prezentowania metod i wyników współczesnych publikacji oryginalnych z zakresu genomiki roślin	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-2	S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-C5_K01 ma świadomość możliwości analitycznych współczesnych metod genomiki	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-2 M-3	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTR-S-C5_W01	2,0	student wykazuje brak wiedzy na temat metod genomiki roślin i przykładów jej analizy
	3,0	student wykazuje podstawową wiedzę na temat metod genomiki roślin i zna jakiegokolwiek przykłady ich zastosowań
	3,5	student wykazuje podstawową wiedzę na temat metod genomiki roślin i podaje kilka przykładów wykorzystania tych metod w badaniach genomicznych roślin
	4,0	student ma wiedzę na temat większości metod genomiki roślin omawianych na zajęciach i większości omawianych zastosowań
	4,5	student ma wiedzę na temat wszystkich metod genomiki roślin omawianych na zajęciach i większości omawianych zastosowań
	5,0	student ma dogłębną wiedzę na temat metod genomiki roślin i wszystkich omawianych zastosowań



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-C5_U01	2,0	Nie umie zaprezentować metod i wyników badań z oryginalnych publikacji naukowych z dziedziny genomiki
	3,0	umie prezentować wybrane metody i wyniki z publikacji naukowych z dziedziny genomiki roślin
	3,5	umie prezentować większość metod i wyników badań z publikacji z dziedziny genomiki roślin
	4,0	potrafi prezentować i dyskutować metody i wyniki badań z publikacji z dziedziny genomiki roślin
	4,5	potrafi samodzielnie interpretować wyniki i metody badań z publikacji z dziedziny genomiki roślin
	5,0	potrafi przedstawić i krytycznie odnieść się do wyników i metod prezentowanych w publikacjach naukowych z dziedziny genomiki roślin

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-C5_K01	2,0	nie ma świadomości możliwości analitycznych współczesnych metod genomiki roślin
	3,0	wykazuje świadomość możliwości analitycznych wybranych metod genomiki roślin
	3,5	wykazuje świadomość możliwości analitycznych wielu metod genomiki roślin
	4,0	wykazuje świadomość możliwości analitycznych większości metod genomiki roślin
	4,5	wykazuje świadomość możliwości analitycznych wszystkich omawianych metod genomiki roślin
	5,0	ma świadomość możliwości analitycznych wszystkich omawianych metod genomiki roślin i ich przydatności w rozwiązywaniu konkretnych problemów badawczych

*Literatura podstawowa*

1. T.A. Brown, Genomy, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. Zespoły badawcze z całego świata, Bieżące publikacje naukowe oryginalnych prac z dziedziny genomiki roślin, różne, czasopisma angielskojęzyczne, 2011





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Cytogenetyka i inżynieria chromosomowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Stojałowski Stefan (Stefan.Stojalowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki, cytologii oraz biologii molekularnej. Umiejętność posługiwania się mikroskopami świetlnymi oraz podstawowym sprzętem laboratoryjnym					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Pogłębienie wiedzy studenta z zakresu cytogenetyki roślin, zwierząt i człowieka. Poznanie metod z zakresu inżynierii chromosomowej i możliwości jej zastosowania w hodowli roślin i zwierząt.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Przygotowanie i utrwalanie tkanek roślinnych. Mikroskopowy obraz podziałów komórkowych					4
T-L-2	Barwienie chromosomów metafazowych przy użyciu acetokarminu. Określanie liczby chromosomów. Tworzenie i analiza kariogramów					4
T-L-3	Barwienie chromosomów roślinnych metodą Feulgena. Zasady wykonywania pomiarów cytometrycznych					3
T-L-4	Barwienia różnicowe w cytogenetyce roślin. Wzory prążkowe chromosomów roślinnych					4
T-L-5	Preparatyka i uzyskiwanie chromosomów mitotycznych ssaków w oparciu o hodowle in vitro limfocytów					3
T-L-6	Analiza stopnia uszkodzeń DNA - test kometkowy.					4
T-L-7	Barwienie prążkowe - zastosowanie techniki GTG w uzyskiwaniu prążków G oraz techniki CBG w uzyskiwaniu prążków C					4
T-L-8	Analiza kariotypu wybranych gatunków zwierząt w oparciu o chromosomy metafazowe prążkowe, polimorfizmu wielkości obszarów centromerowych, zmienna liczba aktywnych obszarów jąderkotwórczych NOR.					2
T-L-9	Przygotowanie preparatów chromosomów gigantycznych ze ślinianek <i>Drosophila melanogaster</i> .					2
T-W-1	Znaczenie i osiągnięcia cytogenetyki w obszarze nauk biologicznych. Podstawowe pojęcia używane w cytogenetyce					2
T-W-2	Cykl komórkowy i mitoza. Struktura chromosomów mitotycznych					3
T-W-3	Zasady analizy kariotypu					2
T-W-4	Mejoza. Oogeneza i spermatogeneza. Struktura chromosomów mejozycznych					3
T-W-5	Techniki barwienia chromosomów					2
T-W-6	Aberracje chromosomowe					4
T-W-7	Zmienność liczby chromosomów roślinnych					2
T-W-8	Zastosowanie metod cytogenetycznych w badaniach genetycznych i hodowli roślin					4
T-W-9	Inżynieria chromosomowa roślin					2
T-W-10	Zastosowanie metod cytogenetycznych w hodowli zwierząt i medycynie					4



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>		<i>Liczba godzin</i>
T-W-11	Inżynieria chromosomowa zwierząt	2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-L-1	Udział studenta w ćwiczeniach	30
A-L-2	Samodzielne studiowanie literatury dotyczącej metod badań cytogenetycznych	30
A-L-3	Powtórzenie materiału i przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
A-W-1	Udział studenta w wykładach	30
A-W-2	Samodzielne studiowanie podręczników i literatury	30
A-W-3	Powtórzenie materiału, przygotowanie do egzaminu	15
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Wykład informacyjny	
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne	
M-3	Dyskusja dydaktyczna	
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	P	Sprawdzian pisemny z ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P	Sprawdzian testowy
S-3	P	Ocena rezultatów prac wykonywanych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
BT_2A_BTR-S-D3_W01 Student ma wiedzę pozwalającą na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, potrafi opisać i scharakteryzować kariotyp, określić rodzaj zmian w strukturze chromosomów i wytłumaczyć przyczyny ich powstania oraz możliwe następstwa	BT_2A_W01 BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-3	S-2

<i>Umiejętności</i>								
BT_2A_BTR-S-D3_U01 Student potrafi wykonać preparaty mikroskopowe pozwalające na określenie liczby chromosomów. Potrafi przeprowadzić poprawną analizę kariotypu i zinterpretować wyniki.	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 M-3	S-1

<i>Kompetencje społeczne</i>								
BT_2A_BTR-S-D3_K01 Student potrafi zorganizować sobie indywidualne stanowisko pracy w laboratorium i sprawnie wykonać czynności niezbędne do otrzymania preparatów mikroskopowych. Kreatywnie planuje i realizuje działania wykonywane w grupach.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BTR-S-D3_W01	2,0	Student nie posiada wiedzy pozwalającej na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, nie potrafi opisać i scharakteryzować kariotypu
	3,0	Student ma elementarną wiedzę pozwalającą na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, ale nie potrafi poprawnie opisać i scharakteryzować kariotypu i określić rodzaju zmian w strukturze chromosomów
	3,5	Student ma podstawową wiedzę pozwalającą na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, potrafi opisać i scharakteryzować kariotyp, ale nie potrafi określić rodzaju zmian w strukturze chromosomów i wytłumaczyć ich przyczyn i następstw
	4,0	Student ma wiedzę pozwalającą na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, potrafi opisać i scharakteryzować kariotyp, określić rodzaj zmian w strukturze chromosomów
	4,5	Student ma ugruntowaną wiedzę pozwalającą na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, potrafi ogólnie opisać i scharakteryzować kariotyp, określić rodzaj zmian w strukturze chromosomów i wytłumaczyć przyczyny ich powstania oraz możliwe następstwa
	5,0	Student ma ugruntowaną wiedzę pozwalającą na definiowanie podstawowych pojęć z zakresu cytogenetyki, potrafi szczegółowo opisać i scharakteryzować kariotyp, określić dokładnie rodzaj zmian w strukturze chromosomów i dogłębnie wytłumaczyć przyczyny ich powstania oraz możliwe następstwa

<i>Umiejętności</i>		
---------------------	--	--



*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-D3_U01	2,0	Student nie potrafi wykonać preparatu mikroskopowego i nie potrafi przeprowadzić analizy kariotypu
	3,0	Student potrafi wykonać preparaty mikroskopowe pozwalające na określenie liczby chromosomów, ale nie potrafi przeprowadzić poprawnej analizy kariotypu.
	3,5	Student potrafi wykonać preparaty mikroskopowe pozwalające na określenie liczby chromosomów. Potrafi częściowo przeprowadzić analizę kariotypu.
	4,0	Student potrafi wykonać preparaty mikroskopowe pozwalające na określenie liczby chromosomów. Potrafi przeprowadzić w stopniu podstawowym analizę kariotypu i zinterpretować wyniki.
	4,5	Student potrafi wykonać preparaty mikroskopowe pozwalające na określenie liczby chromosomów. Potrafi przeprowadzić poprawną analizę kariotypu i zinterpretować wyniki.
	5,0	Student potrafi wykonać preparaty mikroskopowe pozwalające na określenie liczby chromosomów. Potrafi przeprowadzić dogłębną analizę kariotypu i bardzo dobrze zinterpretować wyniki.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-D3_K01	2,0	Student nie potrafi zorganizować sobie stanowiska pracy w laboratorium i wykonać czynności niezbędnych do otrzymania preparatów mikroskopowych.
	3,0	Student potrafi zorganizować sobie indywidualne stanowisko pracy w laboratorium i względnie poprawnie wykonać czynności niezbędne do otrzymania preparatów mikroskopowych.
	3,5	Student potrafi zorganizować sobie indywidualne stanowisko pracy w laboratorium i sprawnie wykonać czynności niezbędne do otrzymania preparatów mikroskopowych.
	4,0	Student dobrze potrafi zorganizować sobie indywidualne stanowisko pracy w laboratorium i sprawnie wykonać czynności niezbędne do otrzymania preparatów mikroskopowych. Względnie dobrze planuje i realizuje działania wykonywane w grupach.
	4,5	Student bardzo dobrze potrafi zorganizować sobie indywidualne stanowisko pracy w laboratorium i sprawnie wykonać czynności niezbędne do otrzymania preparatów mikroskopowych. Kreatywnie planuje i realizuje działania wykonywane w grupach.
	5,0	Student doskonale potrafi zorganizować sobie indywidualne stanowisko pracy w laboratorium i sprawnie wykonać czynności niezbędne do otrzymania preparatów mikroskopowych. Bardzo kreatywnie planuje i realizuje działania wykonywane w grupach.

*Literatura podstawowa*

1. Olszewska M., Podstawy cytogenetyki roślin, PWN, Warszawa, 1999
2. Bał J., Badania molekularne i cytogenetyczne w medycynie, Springer-PWN, Warszawa, 1998
3. Olszewska M., Metody badania chromosomów, PWRiL, Warszawa, 1981

*Literatura uzupełniająca*

1. Małuszyńska J., Plants cytogenetics, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 1998



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Proteomika</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D4		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	20	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	10	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl), Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii.					
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki.					
W-3	Podstawowe wiedza z zakresu genetyki.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Głównym celem prowadzonych zajęć jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu proteomiki i jej zastosowania w badaniu czynności organizmów.					
C-2	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych technik analitycznych wykorzystywanych w badaniach proteomicznych (elektroforeza 1-, 2-D, western-blot, spektrometria mas) oraz detekcji, archiwizacji i analizy bioinformatycznej obrazów żeli.					
C-3	Przekazanie wiedzy praktycznej z zakresu podstawowych technik analitycznych z zakresu badań proteomicznych (elektroforeza 1-D, 2-D, western blot, spektrometria mas).					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć					Liczba godzin
T-L-1	Cel analizy proteomu i identyfikacji białek, przygotowanie materiału biologicznego, liza komórek, bufory lizujące (czynniki chaotropowe, detergenty, czynniki redukujące, amfolity), metody oczyszczania złożonych preparatów biologicznych, metody precypitacji białek.				3
T-L-2	1. Usuwanie białek wysokopijnych z osocza krwi z wykorzystaniem IgG and albumin removal kit. Podstawowe składniki żeli poliakrylamidowych, żele gradientowe, elektroforeza w warunkach denaturujących SDS-PAGE, technika przygotowania i wykorzystania żeli zminiaturyzowanych, czynniki wpływające na rozdział białek				3
T-L-3	1. Przygotowanie zminiaturyzowanych żeli z wykorzystaniem zestawu: MINI- PROTEAN TETRA CELL. 2. Rozdział białek z użyciem 1-DE.				3
T-L-4	Określenie białka całkowitego w analizowanych próbach biologicznych. Znaczenie procesu rehydratacji, zasady ogniskowania izoelektrycznego.				3
T-L-5	1. Przygotowanie ogniskowania izoelektrycznego z wykorzystaniem zestawu: PROTEAN IEF (paski IPG - 7cm).				3
T-L-6	Główne składniki buforu rehydratacyjnego i ich funkcja, znaczenie równoważenia pasków, skład i rola buforu migracyjnego, drugi wymiar elektroforezy 2-DE - rozdział białek w warunkach denaturujących.				2
T-L-7	1. Przygotowanie zogniskowanych pasków IPG do rozdziału w drugim kierunku.				2
T-L-8	Detekcja białek. Archiwizacja obrazów żeli 1- oraz 2-D.				3
T-L-9	1. Barwienie żeli po rozdziale elektroforetycznym z użyciem błękitu coomassie. 2. Cyfrowy zapis żeli barwionych z użyciem różnych technik detekcji białek.				3



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-6	Zasady desorpcji/ionizacji laserowej wspomaganą matrycą (MALDI) z detekcją czasu przelotu (TOF), enzymy proteolityczne stosowane w przygotowywaniu próbek do identyfikacji przy użyciu spektrometru mas, rola matrycy stosowanej w technikach MALDI, techniki nakładania próbek na płytki do MS. Bioinformatyczne bazy danych, zasada identyfikacji białek przy użyciu "odcisku palca" mapy peptydowej. 1. Wycinanie z żelu poliakryloamidowego spotów białkowych manualnie oraz z wykorzystaniem Spot Cutter EXQuest. 2. Przygotowanie spotów białkowych do analizy spektrometrii masowej. 3. Jonizacja i odczyt widm masowych z wykorzystaniem programu flexControl. 4. Analiza uzyskanych widm masowych przy użyciu flexAnalysis. 5. Porównywanie uzyskanych widm z obrazami dostępnymi w bazach danych przy użyciu bioTools.	3
T-L-7	Identyfikacja białek przy użyciu techniki Western-Blot: Transfer białek z żelu na błonę, rodzaje błon do transferu, transfer "mokry" i "półsuchy", czynniki wpływające na wydajność transferu, immunoblotting. 1. Przygotowanie buforu do transferu. 2. Dokonanie transferu półsuchego białek na błonę nitrocelulozową przy użyciu zestawu: TRANS-BLOT SEMI DRY.	3
T-W-1	Proteomika jako wyzwanie współczesnej nauki: Definicja proteomu. Czym jest proteomika i jakie stawia sobie cele badawcze we współczesnej nauce. Aminokwasy występujące w białkach. Biologiczne znaczenie potranslacyjnych modyfikacji białek. Stabilizacja struktury białkowej. Termodynamiczne prawa wpływające na przyjmowanie określonych konformacji białek. Efekt hydrofobowy, tworzenie mostków wodorowych oraz entropia konfiguracyjna jako główne siły stabilizujące strukturę białkową.	2
T-W-2	Metody rozdzielania białek – techniki żelowe: Matryce rozdzielające wykorzystywane w elektroforezie. Elektroforeza jednowymiarowa w żelu poliakrylamidowym (SDS-PAGE). Elektroforeza natywna. Elektroforeza dwuwymiarowa w żelu poliakrylamidowym.	2
T-W-3	Metody detekcji białek: błękit Coomassie, sole srebra, sole cynku i miedzi, autoradiografia, fluorografia, barwniki fluoroscencyjne. Analizy oparte na dwuwymiarowej fluorescencyjnej elektroforezie różnicowej 2D-DIGE. Metody zapisu obrazów żeli po detekcji. Rodzaje programów do analizy obrazów żeli 2-DE oraz ogólna zasada ich zastosowania.	2
T-W-4	Zastosowanie spektrometrii mas w identyfikacji białek. Wprowadzenie (rys historyczny, podstawowe pojęcia, rodzaje spektrometrów mas i ich możliwości analityczne). Metody jonizacji (krótka charakterystyka, szczególnie omówienie jonizacji/desorpcji laserowej wspomaganą matrycą – MALDI). Analizatory (rodzaje, szczegółowa charakterystyka analizatora czasu przelotu – TOF).	2
T-W-5	Zastosowanie i identyfikacja białek z użyciem techniki Western-Blot: Przygotowanie próby. Metody transferu. Inkubacja z przeciwciałami. Wizualizacja.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Udział studenta w ćwiczeniach laboratoryjnych.	20
A-L-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.	12
A-L-3	Przygotowanie pisemnego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.	13
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	10
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	16
A-W-3	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia tematyki wykładów.	18

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne.
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora multimedialnego.
M-3	Praca w grupach.
M-4	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
M-5	Objaśnienia dotyczące prawidłowego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
M-6	Wykonywanie w grupach zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
S-2	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b> BT_2A_BTR-S-C4_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi wymienić, techniki analityczne z zakresu badań proteomicznych i objaśnić ich zasady. Zna mechanizmy biochemicznych modyfikacji w procesach prowadzących do syntezy białek.	BT_2A_W01 BT_2A_W06 BT_2A_W08 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-2
<b>Umiejętności</b>							



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BT_2A_BTR-S-C4_U01 Student zna podstawowe zasady analiz z użyciem technik proteomicznych (elektroforeza 1DE, 2-DE, western-blot, spektrometria mas), a także główne strategie analiz proteomicznych. Potrafi określić jakie narzędzia są niezbędne do określenia różnic w ekspresji białek pomiędzy profilami białkowymi. Umie formułować i interpretować podstawowe procesy zachodzące w komórkach związane z biosyntezą białek.	BT_2A_U02 BT_2A_U05 BT_2A_U07	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-3 M-4 M-5 M-6	S-1
--	-------------------------------------	--------------------------------------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	-----

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-C4_K01 Student wykazuje zorientowanie w możliwości wykorzystania badań proteomicznych, w poszukiwaniu białek charakterystycznych dla danego stanu fizjologicznego lub patologicznego, mogących służyć jako markery odzwierciedlające stan organizmu. Potrafi aktywnie i sprawnie pracować w grupie i jest otwarty na supozycje innych członków zespołu. Jest otwarty na poszukiwanie wiedzy i rozwijanie własnej osobowości.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K05	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
---	-------------------------------------	----------------------------	--	-------------------	--	--	--	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BTR-S-C4_W01	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakresu materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-C4_U01	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-C4_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym zorientowanie w możliwości wykorzystania badań proteomicznych w szeroko rozumianej fizjologii i aptofizjologii. Wykazuje aktywną postawę podczas pracy w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Skrzypczak W.F., Proteomika. Wybrane zagadnienia., Wydawnictwo Zapol, Szczecin, 2011
2. Kra A., Silberring J., Proteomika, Wydawnictwo EJB, Kraków, 2004, Wydanie I
3. Suder P., silberring J., Spektrometria mas., Wydawnictwo UJ, Kraków, 2006, Wydanie I
4. Doonan T.A., Białka i peptydy., PWN, Warszawa, 2008





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Diagnostyka molekularna roślin uprawnych</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D5		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	20	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	10	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Milczarski Paweł (Pawel.Milczarski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Masojć Piotr (Piotr.Masojc@zut.edu.pl), Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl), Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl), Stojałowski Stefan (Stefan.Stojalowski@zut.edu.pl)					

## Wymagania wstępne

W-1	Student powinien posiadać ugruntowaną wiedzę z zakresu biologii molekularnej i genetyki, podstaw biotechnologii, podstaw hodowli roślin i metod biotechnologicznych możliwych do zastosowania w hodowli roślin.
-----	---

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Uzyskanie wiedzy teoretycznej na temat podstawowych problemów diagnostyki molekularnej roślin.
C-2	Doskonalenie pracy laboratoryjnej z wykorzystaniem różnych technik molekularnych

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-L-1	Przygotowanie materiału roślinnego niezbędnego w realizacji ćwiczeń. Izolacja DNA i białek z tkanek roślinnych, ocena spektrofotometryczna koncentracji i czystości izolatów. Wykonanie reakcji PCR wybranych technik markerowych.	4
T-L-2	Identyfikacja polimorfizmu białek w kolekcji odmian gatunków spokrewnionych: pszenicy, pszenżyta i żyta. Porównanie metod IEF i SDS-PAGE na potrzeby fingerprintingu oraz analizy podobieństwa i pokrewieństwa genetycznego.	4
T-L-3	Identyfikacja polimorfizmu markerów DNA generowanych techniką PCR w kolekcji odmian gatunków spokrewnionych: pszenicy, pszenżyta i żyta. Porównanie obrazów elektroforetycznych markerów RAPD, ISSR, MP-PCR, DS-PCR, rISSR z żeli poliakrylamidowych i agarozowych.	4
T-L-4	Identyfikacja polimorfizmu SNP markerów sprzężonych z cechą wysokości roślin. Porównanie wyników rozdzielców elektroforetycznych SSCP i HD (heterodupleksów) w poliakryloamidowych żelach natywnych, oraz AS-PCR (generowanych przez SNP-azę, z zastosowaniem dodatkowych nukleotydów mismatch oraz innych modyfikacji) w żelach agarozowych.	4
T-L-5	Wykorzystanie techniki SSR do rozróżniania pokoleń F1 i F2 mieszańców heterozyjnych. Porównanie wyników otrzymanych z rozdzielców markerów SSR w aparatach płytowych (denaturowane żele poliakryloamidowe) i aparatach kapilarnych (sekwenator automatyczny).	4
T-W-1	Diagnostyka molekularna roślin, obszar i najważniejsze kierunki badań.	1
T-W-2	Przegląd technik molekularnych możliwych do wykorzystania w diagnostyce roślin.	2
T-W-3	Diagnozowanie tożsamości genetycznej roślin. Identyfikacja odmianowa. Analiza fingerprintingu, rozstrzyganie sporów dotyczących praw własności, zamieszania materiałów i pomyłek w etykietowaniu.	2
T-W-4	Diagnostyka materiałów hodowlanych wykorzystywanych do tworzenia odmian. Ocena dystansu genetycznego w hodowli heterozyjnej. Selekcja wspierana markerami. Diagnostyka reakcji roślin na stresy biotyczne i abiotyczne.	2
T-W-5	Identyfikacja pożądanych genotypów. Mapowanie genetyczne, przedziałowe i wielokierunkowe, asocjacyjne, testy nieparametryczne. Selekcja genomowa.	2
T-W-6	Sprawdzian pisemny	1

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Liczba godzin	
A-L-1	Uczestniczenie w zajęciach laboratoryjnych	20





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Przygotowanie do zajęć.	10
A-L-3	Przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	10
A-W-2	Samodzielne studiowanie materiałowego zakresu wykładów	10
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem aparatury badawczej.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemny sprawdzian z wiadomości.
S-2	P	Ocena pracy laboratoryjnej.
S-3	P	Referat na temat przykładów zastosowania wybranych technik molekularnych w diagnostyce roślin.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza									
BT_2A_BTR-S-D5_W01	Student powinien zdefiniować najważniejsze kierunki diagnostyczne u roślin, przyporządkować najbardziej przydatne techniki markerowe i wskazać ich zastosowania aplikacyjne.	BT_2A_W06 BT_2A_W08 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-3

Umiejętności									
BT_2A_BTR-S-D5_U01	Student umie dokonać analizy problemu diagnostycznego, sformułować hipotezę badawczą umożliwiającą jego rozwiązanie, zaprojektować eksperyment badawczy i opisać wyniki.	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-3
BT_2A_BTR-S-D5_U02	Student umie dobrać technikę laboratoryjną do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjne.	BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-2

Kompetencje społeczne									
BT_2A_BTR-S-D5_K01	Student będzie świadomy możliwości wykorzystania wiedzy i umiejętności praktycznych w dalszym doskonaleniu zawodowym. Wykaże zdolności kreatywnego myślenia. Nabędzie umiejętności wykorzystania podejścia naukowego do wykrywania związku między pracami badawczymi a potrzebami gospodarki.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-D5_W01	2,0	Student nie potrafi wskazać najważniejszych kierunków diagnostycznych roślin, oraz podać techniki markerowych możliwych do zastosowania w diagnostyce.
	3,0	Student potrafi wskazać najważniejsze kierunki diagnostyczne roślin, krótko je opisać oraz podaje techniki markerowe możliwe do zastosowania.
	3,5	Student potrafi wskazać najważniejsze kierunki diagnostyczne roślin, krótko je opisać oraz podaje techniki markerowe wraz z ich krótką charakterystyką.
	4,0	Student potrafi wskazać najważniejsze kierunki diagnostyczne roślin, dobrze je opisać oraz podaje techniki markerowe wraz z ich szczegółową charakterystyką.
	4,5	Student potrafi wskazać najważniejsze kierunki diagnostyczne roślin, dobrze je opisać oraz podaje techniki markerowe wraz z ich szczegółową charakterystyką. Potrafi dobrać technikę do konkretnego problemu diagnostycznego oraz wskazać zastosowania aplikacyjne.
	5,0	Student potrafi wskazać najważniejsze kierunki diagnostyczne roślin, bardzo dobrze je opisać oraz podaje techniki markerowe wraz z ich szczegółową charakterystyką. Potrafi dobrać technikę do konkretnego problemu diagnostycznego oraz wskazać zastosowania aplikacyjne.

Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-D5_U01	2,0	Student nie wykonał projektu.
	3,0	Student zaprezentował projekt opisujący wskazany problem diagnostyczny, sformułował hipotezę badawczą, opisał eksperyment oraz podał wnioski w stopniu podstawowym.
	3,5	Student zaprezentował projekt opisujący wskazany problem diagnostyczny, sformułował hipotezę badawczą, opisał eksperyment oraz podał wnioski w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zaprezentował projekt opisujący wskazany problem diagnostyczny, sformułował hipotezę badawczą, opisał eksperyment oraz podał wnioski w stopniu dobrym.
	4,5	Student zaprezentował projekt opisujący wskazany problem diagnostyczny, sformułował hipotezę badawczą, opisał eksperyment oraz podał wnioski w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student zaprezentował projekt opisujący wskazany problem diagnostyczny, sformułował hipotezę badawczą, opisał eksperyment oraz podał wnioski w stopniu znakomitym.



*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-D5_U02	2,0	Student nie umie dobrać techniki laboratoryjnej do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjnej.
	3,0	Student umie dobrać technikę laboratoryjną do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjne w stopniu podstawowym.
	3,5	Student umie dobrać technikę laboratoryjną do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjne w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student umie dobrać technikę laboratoryjną do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjne w stopniu dobrym.
	4,5	Student umie dobrać technikę laboratoryjną do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjne w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student umie dobrać technikę laboratoryjną do danego problemu diagnostycznego i wykonać analizy laboratoryjne w stopniu znakomitym.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-D5_K01	2,0	Student nie nabył kompetencji w stopniu zadowalającym.
	3,0	Student nabył kompetencje w stopniu podstawowym.
	3,5	Student nabył kompetencje w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student nabył kompetencje w stopniu dobrym.
	4,5	Student nabył kompetencje w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student nabył kompetencje w stopniu znakomitym

*Literatura podstawowa*

1. Malepszy S., Biotechnologia Roślin, PWN, Warszawa, 2009, 2
2. Słomski R., Analiza DNA teoria i praktyka, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2008

*Literatura uzupełniająca*

1. Clark M.S., Plant Molecular Biology - A Laboratory Manual, Springer, Heidelberg, 1997
2. Hoelzel A.R., Molecular genetic analysis of population, IRL Press, Oxford, 1994

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Prawo a wprowadzanie GMO do środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D6		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Milczarski Paweł (Pawel.Milczarski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Krupa-Mańkiewicz Marcelina (Marcelina.Krupa-Malkiewicz@zut.edu.pl), Kulpa Danuta (Danuta.Kulpa@zut.edu.pl), Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl), Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Szczegółowa wiedza z zakresu otrzymywania organizmów modyfikowanych genetycznie, podstawowe wiadomości z zakresu prawa administracyjnego.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zaznajomienie studentów ze szczegółowymi regulacjami prawnymi w zakresie stosowania i uwalniania GMO do środowiska.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Regulacje prawne wprowadzania GMO do środowiska w Polsce i Uni Europejskiej. Zmiany w prawodawstwie Polskim i Unijnym. Proponowana nowelizacja Ustawy o GMO w Polsce.					2
T-A-2	Prawodawstwo w zakresie wprowadzania GMO do środowiska w wybranych krajach świata - USA. Prezentacje multimedialne o historii i stanie aktualnym upraw GMO w USA, najważniejszych rozwiązaniach prawnych w zakresie wprowadzania GMO do środowiska oraz pracach badawczych.					2
T-A-3	Prawodawstwo w zakresie wprowadzania GMO do środowiska w wybranych krajach świata - Brazylia. Prezentacje multimedialne o historii i stanie aktualnym upraw GMO w Brazylii, najważniejszych rozwiązaniach prawnych w zakresie wprowadzania GMO do środowiska oraz pracach badawczych.					2
T-A-4	Prawodawstwo w zakresie wprowadzania GMO do środowiska w wybranych krajach świata - Argentyna. Prezentacje multimedialne o historii i stanie aktualnym upraw GMO w Argentynie, najważniejszych rozwiązaniach prawnych w zakresie wprowadzania GMO do środowiska oraz pracach badawczych.					2
T-A-5	Prawodawstwo w zakresie wprowadzania GMO do środowiska w wybranych krajach świata - RPA. Prezentacje multimedialne o historii i stanie aktualnym upraw GMO w RPA, najważniejszych rozwiązaniach prawnych w zakresie wprowadzania GMO do środowiska oraz pracach badawczych.					2
T-A-6	Prawodawstwo w zakresie wprowadzania GMO do środowiska w wybranych krajach świata - Czechy. Prezentacje multimedialne o historii i stanie aktualnym upraw GMO w Czechach, najważniejszych rozwiązaniach prawnych w zakresie wprowadzania GMO do środowiska oraz pracach badawczych.					2
T-A-7	Prawodawstwo w zakresie wprowadzania GMO do środowiska w wybranych krajach świata - Chiny. Prezentacje multimedialne o historii i stanie aktualnym upraw GMO w Chinach, najważniejszych rozwiązaniach prawnych w zakresie wprowadzania GMO do środowiska oraz pracach badawczych.					2
T-A-8	Sprawdzian zaliczeniowy.					1
T-W-1	Akty prawa międzynarodowego regulujące wytwarzanie i stosowanie GMO. Konwencja z Rio de Janeiro i Protokół Kartageński.					2
T-W-2	Prawo Unii Europejskiej. Dyrektywy w sprawie ograniczonego stosowania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie w tym klasy zagrożenia biologicznego i przepisy szczegółowe regulujące procedury zapobiegania niezamierzonemu uwolnieniu do środowiska.					2
T-W-3	Dyrektywy Komisji Europejskiej w sprawie zamierzonego uwolnienia do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Zamierzone uwolnienie GMO w jakimkolwiek innym celu niż wprowadzenie do obrotu.					2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Dyrektywy Komisji Europejskiej w zakresie wprowadzenia do obrotu GMO w charakterze lub składzie produktów.	2
T-W-5	Przepisy Unii Europejskiej w zakresie zmodyfikowanej genetycznie żywności i pasz. Tryb wydawania zgody na wprowadzenie żywności i pasz na rynek unijny, zasady oznakowania, zawartości dokumentacji, sposobu i trybu wykonania oznaczeń poziomu GM.	2
T-W-6	Przepisy regulujące możliwość śledzenia GMO i żywności oraz pasz z GMO. Rozporządzenia w sprawie transgranicznego przemieszczania GMO.	1
T-W-7	Ustawodawstwo regulująca zamknięte użycie, uwolnienie i wprowadzenie do obrotu GMO w Polsce.	2
T-W-8	Rejestr zamkniętego użycia i uwolnienia GMO do środowiska. Tryb i zasady uzyskiwania zezwoleń w Polsce	1
T-W-9	Sprawdzian zaliczeniowy	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć. Przygotowanie prezentacji multimedialnych.	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Samodzielna praca studenta	8
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Dyskusja dydaktyczna.
M-3	Prezentacje multimedialne na temat wybranych zagadnień.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne zaliczenie wykładów.
S-2	P	Ocena aktywności podczas dyskusji.
S-3	P	Ocena przygotowanej prezentacji w zakresie zawartych treści oraz sposobu jej przedstawienia.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-D6_W01 Zapoznanie studentów z aktualnym stanem prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek.	BT_2A_W02 BT_2A_W05 BT_2A_W14	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-A-8 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-D6_U01 Student umie zinterpretować podstawowe przepisy prawne, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-2 M-3 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-D6_K01 Student rozumie potrzeby postępowania zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi regulacjami prawnymi, nabył zdolność do samodzielnej oceny skutków zmian w regulacjach prawnych związanych z GMO	BT_2A_K07 BT_2A_K08	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-2 M-3 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BTR-S-D6_W01	2,0	Student nie zna aktualnego stanu prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek.
	3,0	Student zna aktualny stan prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek w stopniu podstawowym.
	3,5	Student zna aktualny stan prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna aktualny stan prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna aktualny stan prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student zna aktualny stan prawodawstwa Unii Europejskiej, Polski oraz krajów zezwalających na uprawę GMO w zakresie szczegółowych wytycznych dotyczących wprowadzenia GMO do środowiska i na rynek w stopniu znakomitym.

<i>Umiejętności</i>		
BT_2A_BTR-S-D6_U01	2,0	Student nie umie zinterpretować podstawowych przepisów prawnych, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego.
	3,0	Student umie zinterpretować podstawowe przepisy prawne, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego w stopniu podstawowym.
	3,5	Student umie zinterpretować podstawowe przepisy prawne, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student umie zinterpretować podstawowe przepisy prawne, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego w stopniu dobrym.
	4,5	Student umie zinterpretować podstawowe przepisy prawne, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student umie zinterpretować podstawowe przepisy prawne, znaleźć powiązania między umowami międzynarodowymi a przepisami krajowymi oraz dokonać oceny kompatybilności prawa Unii Europejskiej i prawa polskiego w stopniu znakomitym.

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BT_2A_BTR-S-D6_K01	2,0	
	3,0	student prawidłowo interpretuje przepisy prawne, potrafi wskazać najważniejsze regulacje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Twardowski T., Zimny J., Twardowska A., Biobezpieczeństwo biotechnologii., Agencja Edytor, Poznań, 2003		
2. Kwapich E., Twardowski T., Biotechnologia a prawo; zbiór przepisów., Agencja Edytor, Poznań, 2003		
3. Jędrośka J., Bar M., Bukowski Z., Protokół Kartageński o Bezpieczeństwie Biologicznym do konwencji o Różnorodności Biologicznej - komentarz., Wrocław-Radzików, 2004, ISBN83-891172-15-1		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Unia Europejska, Dyrektywy Unii Europejskiej, Rozporządzenia Komisji Europejskiej, Bruksela, 2001, <a href="http://www.europa.eu.int/biotechnology">http: www.europa.eu.int/biotechnology</a>		



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria enzymowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D7		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	15	1,0	0,29	zaliczenie
projekty	P	3	15	1,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	3	15	2,0	0,42	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Drozd Radosław (Radoslaw.Drozd@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstaw chemii organicznej i nieorganicznej, biochemii, biofizyki, chemii fizycznej, języka angielskiego w stopniu średnio zaawansowanym

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami inżynierii białek katalitycznych
C-2	Wyuczenie umiejętności doboru odpowiednich metod służących do immobilizacji białek enzymatycznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Metody wizualizacji struktur białkowych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	2
T-L-2	Metody komputerowe rozwiązywania struktury II i III rzędu białek	4
T-L-3	Modelowanie parametrów kinetycznych enzymów	2
T-L-4	Oczyszczanie białek enzymatycznych	2
T-L-5	Immobilizacja enzymów na matrycach organicznych i nieorganicznych	5
T-P-1	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy oksodoreduktaz	2
T-P-2	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy transferaz	2
T-P-3	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy hydrolaz	2
T-P-4	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy liaz	2
T-P-5	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy izomeraz	2
T-P-6	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy ligaz	2
T-P-7	Optymalizacja aktywności enzymów w procesach technologicznych	3
T-W-1	Funkcja i znaczenie struktury enzymów. Oddziaływania stabilizujące budowę białek enzymatycznych. Sposoby analizy struktury pierwszorzędowej białek enzymatycznych. Oddziaływania stabilizujące budowę białek. Sposoby analizy struktury drugorzędowej i trzeciorzędowej białek enzymatycznych	2
T-W-2	Metody przeszukiwania sekwencyjnych i strukturalnych białkowych baz danych. Programy, praktyczne podejście do porównywania struktury I, II i III rzędu enzymów. Metody rozwiązywania struktury 3D enzymów. Metody klasyczne (X-ray, NMR) vs modelowanie porównawcze i metody ab-initio	2
T-W-3	Właściwości katalityczne enzymów a metody in-vitro badania ich grup czynnych	2
T-W-4	Modelowanie i optymalizacja parametrów kinetycznych enzymów. Przewidywanie i projektowanie in-silico właściwości katalitycznych enzymów	2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Metody stabilizacji i immobilizacji enzymów. Izolacja, oczyszczanie i frakcjonowanie enzymów	2
T-W-6	Mikrobiologiczna produkcja preparatów enzymatycznych. Rodzaje procesów fermentacyjnych. Projektowanie i optymalizacja bioreaktorów do produkcji enzymów na skalę przemysłową	2
T-W-7	Enzymy w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Enzymy w przemyśle tekstylnym i materiałowym	2
T-W-8	Enzymy stosowane w remediacji środowiska i produkcji paliw ze źródeł odnawialnych. Enzymy stosowane w gospodarstwie domowym	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie sprawozdania z laboratoriów	5
A-L-3	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	przygotowanie do zajęć	10
A-P-3	czytanie wskazanej literatury	5
A-W-1	przygotowanie do zaliczenia	20
A-W-2	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	25

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opowiadanie
M-3	anegdota
M-4	wykład konwersatoryjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Test pisemny
S-2	P	Prezentacja multimedialna
S-3	P	Sprawozdanie
S-4	P	Aprobata

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-D7_W01 Posiada wiedzę zakresu strukturalnych zależności kształtujących właściwości katalityczne enzymów. Zna narzędzia kinforamacyjne pozwalające na przewidywanie struktury enzymów.	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
BT_2A_BTR-S-D7_W02 Zna metody immobilizacji enzymów, sposoby przygotowania wysokooczyszczonych preparatów enzymatycznych.	BT_2A_W08 BT_2A_W09 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-4 T-W-7 T-L-5 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-4
BT_2A_BTR-S-D7_W03 Zna sposoby selekcji mikroorganizmów do zadań aplikacyjnych mających na celu produkcję nymów o określonej aktywności katalitycznej	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-P-1 T-P-5 T-P-2 T-P-6 T-P-3 T-W-7 T-P-4 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-4
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-D7_U01 Analizuje metody pozwalające na unieczynianie enzymów, kalkuluje możliwości ich zastosowania w konkretnych aplikacjach	BT_2A_U07	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-3 T-W-6 T-W-4 T-W-7 T-W-5 T-W-8	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4
BT_2A_BTR-S-D7_U02 Korzysta z narzędzi bioinformatycznych do rozwiązywania struktury enzymów, potrafi poszukiwać zależności między ich strukturą a funkcjami katalitycznymi	BT_2A_U02 BT_2A_U07 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-D7_K01 Zna i wykorzystuje metody biotechnologiczne do polepszenia jakości życia swojego i innych	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-L-1 T-P-4 T-L-2 T-P-5 T-L-3 T-P-6 T-L-4 T-P-7 T-L-5 T-W-1 T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-P-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-D7_W01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60% pytań testowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-D7_W02	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60% pytań testowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-D7_W03	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60% pytań testowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-D7_U01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, oddanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60% pytań testowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-D7_U02	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, oddanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60% pytań testowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTR-S-D7_K01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Przestrzeganie BHP podczas zajęć w laboratorium chemicznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Jerzy Witwicki, Elementy enzymologii, PWN, Warszawa, 1984		
2. David Hawcroft, Diagnostic enzymology, ACOL, Londyn, 1986		
3. Wolfgang Aehle red., Enzymes in Industry: Production and Applications, Willey VCH, 2007, III		
4. Allan Svendsen, Enzyme Functionality: Design, Engineering and Screening, 2004		
5. Christoph Wittmann i Rainer Krull red., Biosystems Engineering I: Creating Superior Biocatalysts, Tom 1, Springer, 2010		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Athel Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, Londyn, 2002, III		



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nowe technologie w analizie molekularnej</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D8		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Posiadanie wiedzy z zakresu biologii molekularnej.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie z nowymi technologiami i analizy molekularnej i ich zastosowaniami.					
C-2	Przygotowanie do prowadzenia prezentacji dotyczących analiz molekularnych.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						Liczba godzin
T-A-1	Wykorzystanie narzędzi analizy ekspresji genów i technologii związanych ze stosowaniem antysensu. Mikromacierze DNA i białkowe w nauce i praktyce. Zastosowania DArT i innych nowych technologii markerów molekularnych. Projekty sekwencjonowania genomów roślin z zastosowaniem nowych technologii. Firmy oferujące sprzęt i materiały do analizy molekularnej.					15
T-W-1	Czasopisma prezentujące tematykę związaną z badaniami z zakresu biologii molekularnej.					2
T-W-2	Narzędzia do analizy ekspresji genów. Technologie związane ze stosowaniem antysensu.					3
T-W-3	Mikromacierze DNA.					3
T-W-4	Mikromacierze białkowe.					1
T-W-5	DArT i inne nowe technologie markerów molekularnych.					3
T-W-6	Wysokoprzepustowe technologie sekwencjonowania DNA.					2
T-W-7	zaliczenie pisemne					1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w ćwiczeniach					15
A-A-2	praca własna - przyswojenie materiału z ćwiczeń, przygotowanie prezentacji					14
A-A-3	zaliczenie					1
A-W-1	uczestnictwo w wykładach					15
A-W-2	praca własna - opanowanie materiału z wykładów					14
A-W-3	zaliczenie pisemne					1

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	wykład informacyjny					
M-2	ćwiczenia z użyciem komputera					

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
---	--	--	--	--	--	--



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P sprawdzian pisemny z treści wykładów

S-2 P ocena sposobu wygłoszenia i treści zawartych w prezentacji multimedialnej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BTR-S-D8_W01 student zna aktualnie stosowane technologie analiz molekularnych, potrafi je scharakteryzować	BT_2A_W06 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1
---	------------------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	------------	-----

**Umiejętności**

BT_2A_BTR-S-D8_U01 student umie odszukać źródła informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych, umie analizować i prezentować współczesne osiągnięcia w tej dziedzinie	BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2	S-2
--	------------------------	--------------------------------------	--------	------------	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BTR-S-D8_K01 student wykazuje aktywną postawę zmierzającą do pogłębiania wiedzy i rozwoju osobowości	BT_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1	T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-----------	------------------	--	------------	-------	-------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BTR-S-D8_W01	2,0	student nie zna żadnych aktualnie stosowanych technologii analiz molekularnych
	3,0	student zna kilka aktualnie stosowanych technologii analiz molekularnych
	3,5	student zna kilka aktualnie stosowanych technologii analiz molekularnych, potrafi je pobieżnie scharakteryzować
	4,0	student zna większość aktualnie stosowanych technologii analiz molekularnych, potrafi je pobieżnie scharakteryzować
	4,5	student zna większość aktualnie stosowanych technologii analiz molekularnych, potrafi je dokładnie scharakteryzować
	5,0	student zna aktualnie stosowane technologie analiz molekularnych, potrafi je scharakteryzować, zna ich zastosowania

**Umiejętności**

BT_2A_BTR-S-D8_U01	2,0	student nie umie odszukać źródeł informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych, nie umie analizować ani prezentować współczesnych osiągnięć w tej dziedzinie
	3,0	student umie odszukać źródła informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych
	3,5	student umie odszukać źródła informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych i prezentować współczesne osiągnięcia w tej dziedzinie
	4,0	student umie odszukać źródła informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych, umie pobieżnie analizować i płynnie prezentować współczesne osiągnięcia w tej dziedzinie
	4,5	student umie odszukać źródła informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych, umie analizować i interesująco prezentować współczesne osiągnięcia w tej dziedzinie
	5,0	student umie odszukać źródła informacji o wykorzystaniu różnych technologii analiz molekularnych, umie wnikliwie analizować i bardzo interesująco prezentować współczesne osiągnięcia w tej dziedzinie

**Inne kompetencje społeczne**

BT_2A_BTR-S-D8_K01	2,0	ocena 2,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca brak aktywnej postawy w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	3,0	ocena 3,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca niezbyt aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	3,5	ocena 3,5 z wiedzy i umiejętności sugerująca aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu w stopniu dostatecznym
	4,0	ocena 4,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	4,5	ocena 4,5 z wiedzy i umiejętności sugerująca aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu w stopniu dobrym
	5,0	ocena 5,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca bardzo aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu

**Literatura podstawowa**

- P. Turner, Biologia molekularna - krótkie wykłady, PWN Wydawnictwo Naukowe, 2011, sekcja T: Genomika funkcjonalna i nowe technologie
- różni autorzy, różne tytuły, Blackwell, Elsevier, Springer, inne, 2011, Artykuły z czasopism naukowych o tematyce związanej z przedmiotem

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biotechnologia w ochronie roślin</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-D9		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	10	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	20	2,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Krupa-Małkiewicz Marcelina (Marcelina.Krupa-Malkiewicz@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	znajomość genetyki i hodowli roślin, podstaw biotechnologii oraz inżynierii genetycznej					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	zapoznanie studentów z problematyką stresów biotycznych i abiotycznych w uprawie i hodowli roślin					
C-2	przybliżenie metod oraz strategii stosowanych dla podniesienia tolerancji/odporności roślin na czynniki wywołujące stres biotyczny lub abiotyczny					
C-3	omówienie najnowszych osiągnięć inżynierii genetycznej oraz różnych aplikacji biologii molekularnej dla celu podwyższenia tolerancji roślin na stresowe czynniki środowiska					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						Liczba godzin
T-A-1	Zasolenie. Mechanizmy determinujące tolerancję roślin na zasolenie. Metody selekcji w kierunku tolerancji na zasolenie. Źródła genów odporności. Wykorzystanie MAS oraz inżynierii genetycznej do poprawienia odporności roślin na zasolenie.					3
T-A-2	Susza a okresowe niedobory wody. Mechanizmy determinujące tolerancję roślin na suszę. Metody selekcji. Źródła genów odporności. Wykorzystanie MAS oraz inżynierii genetycznej do poprawienia odporności roślin na suszę.					2
T-A-3	Tolerancja na metale ciężkie. Mechanizmy determinujące tolerancję roślin na obecność metali ciężkich. Metody selekcji w kierunku tolerancji na zasolenie. Źródła genów odporności. Wykorzystanie inżynierii genetycznej w celu poprawienia odporności roślin na zasolenie.					2
T-A-4	Stres wywołany chłodem. Mechanizmy determinujące tolerancję roślin na chłód. Metody selekcji. Źródła genów odporności. Wykorzystanie inżynierii genetycznej do poprawienia odporności roślin chłód.					2
T-A-5	Sprawdzian pisemny zaliczający formę przedmiotu.					1
T-W-1	Hodowla odpornościowa i jej znaczenie w utrzymaniu równowagi ekologicznej. Kierunki współczesnej hodowli odpornościowej. Reakcje genotypów na stresowe czynniki środowiska.					2
T-W-2	Hodowla odmian odpornych na choroby i szkodniki. Poszukiwanie i wykorzystywanie genów odporności na drodze mutacji. Rodzaje odporności na patogeny grzybowe.					2
T-W-3	Wykorzystanie metod biotechnologicznych w doskonaleniu odporności roślin na choroby. Poszukiwanie źródeł odporności przy pomocy selekcji w kulturach in vitro. Poszukiwanie markerów molekularnych i genów odporności na choroby. Transformacje genetyczne.					2
T-W-4	Charakterystyka ważnych z punktu widzenia hodowli roślin chorób i szkodników roślin uprawnych. Dziedziczenie. Metody hodowli.					2
T-W-5	Biotyczne i abiotyczne stropy roślin. Molekularne mechanizmy tolerancji na stropy. Kierunki w hodowli w zakresie odporności na czynniki abiotyczne.					3
T-W-6	Zastosowanie metod inżynierii genetycznej oraz biologii molekularnej do zwiększenia odporności roślin uprawnych na czynniki wywołujące stres.					3



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Niedobory pokarmowe. Mechanizmy determinujące tolerancję roślin na niedobór makro i mikroelementów. Źródła genów odporności i metody selekcji w kierunku tolerancji na niedobory pokarmowe. Rola inżynierii genetycznej i technik MAS w celu poprawienia tolerancji roślin na stres wywołany niedoborami pokarmowymi.	3
T-W-8	Mapowanie genetyczne, a poprawa odporności roślin na stresse abiotyczne.	1
T-W-9	Prezentacja i dyskusja nad treściami referatów. Sprawdzian pisemny z realizowanej formy zajęć.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w ćwiczeniach audytoralnych	10
A-A-2	samodzielne studiowanie literatury przedmiotu	10
A-A-3	przygotowanie się do sprawdzianu pisemnego	10
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	20
A-W-2	przygotowanie i wygłoszenie referatu na zadany temat	15
A-W-3	samodzielne studiowanie literatury przedmiotu	10
A-W-4	przygotowanie się do sprawdzianu pisemnego zaliczającego formę przedmiotu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena treści i sposobu przedstawienia referatu na wybrany temat
S-2	P	sprawdzian pisemny zaliczający odpowiednią formę zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTR-S-D9_W01 definiuje i objaśnia rolę hodowli roślin i jej metod dla potrzeb poprawienia odporności roślin uprawnych na stresse wywołane przez czynniki biotyczne jak i abiotyczne. Charakteryzuje źródła odporności i opisuje metody ich selekcjonowania i wykorzystywania w hodowli odpornościowej. Potrafi opisać najważniejsze czynniki wywołujące stres abiotyczny oraz metody wykorzystywane do minimalizowania ich negatywnego skutku.	BT_2A_W06 BT_2A_W12	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTR-S-D9_U01 zna i rozumie mechanizmy odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. potrafi dobrać i zastosować wybrane techniki biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.	BT_2A_U01 BT_2A_U04	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTR-S-D9_K01 rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie, lub we współpracy	BT_2A_K01 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-3	T-A-5 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Effekt	Ocena	Kryterium oceny
--------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-D9_W01	2,0	student nie zna definicji i metod hodowli roślin stosowanych w poprawianiu odporności roślin uprawnych na stresse wywołane przez czynniki biotyczne, jak i abiotyczne. Nie zna Źródeł odporności i nie opisuje metod ich selekcjonowania oraz wykorzystywania w hodowli odpornościowej.
	3,0	student w stopniu podstawowym zna definicje i metody hodowli roślin stosowanych w poprawianiu odporności roślin uprawnych na stresse wywołane przez czynniki biotyczne, jak i abiotyczne. W stopniu podstawowym zna źródła odporności. W stopniu podstawowym zna metody ich selekcjonowania oraz wykorzystywania w hodowli odpornościowej.
	3,5	Student w stopniu zadawalającym zna definicje i metody hodowli roślin stosowanych w poprawianiu odporności roślin uprawnych na stresse wywołane przez czynniki biotyczne, jak i abiotyczne. W stopniu zadawalającym zna źródła odporności. W stopniu zadawalającym zna metody ich selekcjonowania oraz wykorzystywania w hodowli odpornościowej.
	4,0	student w stopniu dobrym zna definicje i metody hodowli roślin stosowanych w poprawianiu odporności roślin uprawnych na stresse biotyczne, jak i abiotyczne. W stopniu dobrym zna źródła odporności. W stopniu dobrym zna metody ich selekcjonowania i wykorzystania w hodowli odpornościowej.
	4,5	student w stopniu ponad dobrym zna definicje i metody hodowli roślin stosowane w poprawianiu odporności roślin uprawnych na stresse biotyczne, jak i abiotyczne. W stopniu ponad dobrym zna źródła odporności. W stopniu ponad dobrym zna metody ich selekcjonowania oraz wykorzystania w hodowli odpornościowej.
	5,0	student w stopniu bardzo dobrym zna definicje i metody hodowli roślin stosowane w hodowli odpornościowej roślin uprawnych na stresse biotyczne, jak i abiotyczne. W stopniu bardzo dobrym zna źródła odporności. W stopniu bardzo dobrym zna metody ich selekcjonowania oraz wykorzystania w hodowli odpornościowej.



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-D9_U01	2,0	student nie potrafi opisać mechanizmów odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. Nie potrafi dobrać i zastosować wybranych technik biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym opisać mechanizmy odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. Potrafi w stopniu podstawowym dobrać i zastosować wybrane technik biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.
	3,5	student potrafi w stopniu zadowalającym opisać mechanizmy odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. Potrafi w stopniu zadowalającym dobrać i zastosować wybrane technik biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.
	4,0	student potrafi w stopniu dobrym opisać mechanizmy odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. Potrafi dobrać i zastosować wybrane technik biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.
	4,5	student potrafi w stopniu ponad dobrym opisać mechanizmy odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. Potrafi dobrać i rozumie znaczenie wyboru wybranych technik biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.
	5,0	student bardzo dobrze potrafi opisać mechanizmy odpowiedzi roślin na stres wywołany działaniem czynników biotycznych lub abiotycznych. Potrafi dobrać i bardzo dobrze rozumie znaczenie wyboru wybranych technik biologii molekularnej dla potrzeb podnoszenia odporności czy tolerancji roślin na stres.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-D9_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie lub we współpracy
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie lub we współpracy
	3,5	student rozumie w stopniu zadowalającym potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie lub we współpracy
	4,0	student rozumie w stopniu dobrym potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie lub we współpracy
	4,5	student rozumie w stopniu ponad dobrym potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie lub we współpracy
	5,0	student rozumie w stopniu bardzo dobrym potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w celu stosowania i wykorzystywania najnowszych metod i technik badawczych w projektach realizowanych przez siebie lub we współpracy

*Literatura podstawowa*

1. Kopcewicz J., Lewak S. (red.), Fizjologia roślin, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002, Rozdział 8: Reakcje roślin na abiotyczne czynniki stresowe
2. Michalik Barbara, Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin, Drukpol s.c., Kraków, 1996
3. Michalik Barbara (red.), Hodowla roślin, PWRiL, Poznań, 2009, Część III: Biotechnologia w hodowli roślin.

*Literatura uzupełniająca*

1. Ashraf M., Harris PJC. (red.), Abiotic stresses - Plant resistance through breeding and molecular approaches, Food Product Press - Haworth Press, New York, London, Oxford, 2005
2. Autorzy prac naukowych, Różne publikacje naukowe traktujące o tematyce stresów biotycznych oraz abiotycznych u roślin, Wydawnictwa naukowe, 2011

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Taksonomia molekularna</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O1.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	wiedza ogólna z biologii					
W-2	wiedza z zakresu genetyki i biologii molekularnej					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	poznanie klasycznych i molekularnych metod klasyfikowania organizmów żywych					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Metody systematyzowania organizmów żywych.					2
T-A-2	Programy komputerowe wykorzystywane w systematyce.					3
T-A-3	Taksonomiczne bazy danych. Metody diagnostyki molekularnej w taksonomii.					3
T-A-4	Taksonomia molekularna wybranych gatunków roślin i zwierząt.					4
T-A-5	Diagnostyka molekularna patogenów.					2
T-A-6	sprawdzian zaliczeniowy					1
T-W-1	Taksonomia linneuszowska.					2
T-W-2	Metody fenetyczne (taksonomia numeryczna)					1
T-W-3	Metody filogenetyczne (kladystyka, systematyka molekularna).					2
T-W-4	Bioróżnorodność i banki genów.					2
T-W-5	Taksonomiczne bazy danych.					2
T-W-6	Metody diagnostyki molekularnej w taksonomii.					2
T-W-7	Taksonomia molekularna roślin i zwierząt.					2
T-W-8	Diagnostyka molekularna patogenów.					1
T-W-9	sprawdzian zaliczeniowy					1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w ćwiczeniach					15
A-A-2	praca własna - przyswojenie materiału z ćwiczeń					14
A-A-3	sprawdzian pisemny					1
A-W-1	uczestnictwo w wykładach					15
A-W-2	praca własna - opanowanie materiału z wykładów					14
A-W-3	sprawdzian pisemny					1



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne*

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia z wykorzystaniem wyników analiz molekularnych, baz danych i programów komputerowych

*Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)*

S-1	P	pisemny sprawdzian opanowania wiedzy z treści wykładów
S-2	F	ocena opanowania umiejętności korzystania z wyników analiz molekularnych i programów komputerowych do ustalania zależności fenetycznych
S-3	P	pisemny sprawdzian opanowania wiedzy z treści z ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

*Wiedza*

BT_2A_BTR-S-01.1_W01 student charakteryzuje metody analiz molekularnych stosowanych w taksonomii	BT_2A_W01 BT_2A_W06 BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1
---	-------------------------------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	------------	-----

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-01.1_U01 student wykorzystuje dane o strukturze molekularnej oraz programy do klasteryzacji w celu uporządkowania badanych jednostek taksonomicznych	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-1 M-2	S-2 S-3
---	-----------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	------------	------------

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-01.1_K01 student prezentuje aktywną postawę nakierowaną na pogłębianie wiedzy	BT_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-2
--	-----------	------------------	--	-----	----------------	----------------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BTR-S-01.1_W01	2,0	student nie charakteryzuje żadnej z metod analiz molekularnych stosowanych w taksonomii
	3,0	student wymienia metody analiz molekularnych stosowanych w taksonomii
	3,5	student wymienia i krótko charakteryzuje metody analiz molekularnych stosowanych w taksonomii
	4,0	student charakteryzuje metody analiz molekularnych stosowanych w taksonomii
	4,5	student obszernie charakteryzuje metody analiz molekularnych stosowanych w taksonomii
	5,0	student bardzo obszernie charakteryzuje metody analiz molekularnych stosowanych w taksonomii

*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-01.1_U01	2,0	student nie dokonuje porządkowania badanych jednostek taksonomicznych
	3,0	student wykorzystuje dane o strukturze molekularnej oraz programy do klasteryzacji w celu uporządkowania badanych jednostek taksonomicznych w stopniu dostatecznym
	3,5	student wykorzystuje dane o strukturze molekularnej oraz programy do klasteryzacji w celu uporządkowania badanych jednostek taksonomicznych w stopniu ponaddostatecznym
	4,0	student wykorzystuje dane o strukturze molekularnej oraz programy do klasteryzacji w celu uporządkowania badanych jednostek taksonomicznych w stopniu dobrym
	4,5	student sprawnie dokonuje porządkowania badanych jednostek taksonomicznych z wykorzystaniem danych o strukturze molekularnej oraz programów do klasteryzacji
	5,0	student bardzo sprawnie dokonuje porządkowania badanych jednostek taksonomicznych z wykorzystaniem danych o strukturze molekularnej oraz programów do klasteryzacji

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-01.1_K01	2,0	ocena 2,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca brak aktywnej postawy w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	3,0	ocena 3,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca niezbyt aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	3,5	ocena 3,5 z wiedzy i umiejętności sugerująca aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu w stopniu dostatecznym
	4,0	ocena 4,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu
	4,5	ocena 4,5 z wiedzy i umiejętności sugerująca aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu w stopniu dobrym
	5,0	ocena 5,0 z wiedzy i umiejętności sugerująca bardzo aktywną postawę w pogłębianiu wiedzy i samokształceniu

*Literatura podstawowa*

1. Avise J. A., Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja., Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2009
2. Krzanowska H., Zarys mechanizmów ewolucji, PWN Wydawnictwo Naukowe, 2002
3. Stace C.A., Taksonomia roślin i biosystematyka, PWN Wydawnictwo Naukowe, 1993

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Molekularne podstawy ewolucji</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O1.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Masojć Piotr (Piotr.Masojc@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	Biologia molekularna
-----	----------------------

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Rozumienie procesów ewolucyjnych zachodzących na poziomie molekularnym oraz umiejętność odczytywania drzew filogenetycznych
-----	---

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Metody konstrukcji drzew filogenetycznych	6
T-A-2	Metody oceny podobieństwa genetycznego i odległości genetycznej	4
T-A-3	Ewolucja wybranych grup organizmów w oparciu o dane molekularne	4
T-A-4	Sprawdzian zaliczeniowy	1
T-W-1	Teorie na temat prebiotycznej fazy ewolucji	2
T-W-2	Ewolucja białek: zegar molekularny, zmiany w białkach o wolnym tempie ewolucji	1
T-W-3	rola duplikacji i gromadzenia zmian mutacyjnych w ewolucji globin, proteaz serynowych i hormonów przyssadki mózgowej	2
T-W-4	Tasowanie egzonów, białka wielodomenowe, alternatywny splicing, redagowanie RNA jako mechanizmy zwiększające repertuar białek w trakcie ewolucji	2
T-W-5	Rola intronów i zmian ich liczby w ewolucji. Inteiny i eksteiny białkowe, introny a inteiny	2
T-W-6	Rola transpozonów w ewolucji, rearanżacje w genach immunoglobulin	2
T-W-7	Ewolucja kompleksu genów Hox u Metazoa, kooptacja genów	2
T-W-8	Analiza DNA mitochondrialnego i chromosomu Y jako metody badania historii Homo sapiens	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach	15
A-A-2	Przygotowanie samodzielne do ćwiczeń	5
A-A-3	opracowanie referatu	8
A-A-4	przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	2
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	samodzielne opanowanie materiału z wykładów	9
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	5
A-W-4	zaliczenie wykładów	1





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	prezentacja multimedialna z użyciem komputera i rzutnika
M-3	film

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	test z wykładów 15 pytań szczegółowych
S-2	P	zaliczenie ćwiczeń na podstawie sprawdzianu i realizacji zadań praktycznych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BTR-S-01.2_W01 student wyjaśnia mechanizmy ewolucyjne prowadzące do wzrostu złożoności białek w organizmach żywych	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-----------	--------	--	-----	--	---	-------------------	------------

### Umiejętności

BT_2A_BTR-S-01.2_U01 Odczytuje znaczenie drzew filogenetycznych i umie je konstruować	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-1		M-2	S-2
--	-----------	--------	--	-----	-------	--	-----	-----

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BTR-S-01.2_K01 Student jest świadomy potrzeby stałego sledzenia rozwoju wiedzy w temacie ewolucji molekularnej	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR						
---	-----------	----------------------------	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BTR-S-01.2_W01	2,0	nie umie wyjaśnić żadnych mechanizmów
	3,0	w podstawowym stopniu wyjaśnia szereg mechanizmów
	3,5	w podstawowym stopniu wyjaśnia wszystkie omawiane mechanizmy
	4,0	szczegółowo wyjaśnia większość omawianych mechanizmów
	4,5	szczegółowo wyjaśnia wszystkie omawiane mechanizmy
	5,0	wyjaśnia w sposób wyczerpujący tematykę wszystkich omawianych mechanizmów

### Umiejętności

BT_2A_BTR-S-01.2_U01	2,0	nie rozumie znaczenia drzew filogenetycznych
	3,0	rozumie znaczenie drzew filogenetycznych
	3,5	rozumie znaczenie drzew i umie je odczytywać
	4,0	umie konstruować drzewa filogenetyczne
	4,5	zna różne sposoby konstrukcji drzew filogenetycznych
	5,0	zna większość sposobów konstrukcji drzew filogenetycznych

### Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BTR-S-01.2_K01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Douglas J. Futuyma, Ewolucja, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2008
2. A. Kubicz, Tajemnice ewolucji molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999

### Literatura uzupełniająca

1. T.A. Brown, Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
2. J.A. Avise, Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2007
3. B.G. Hall, Łatwe drzewa filogenetyczne. poradnik użytkownika, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2006

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Genetyka molekularna</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O1.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Masojć Piotr (Piotr.Masojc@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Milczarski Paweł (Pawel.Milczarski@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Genetyka ogólna
W-2	biologia molekularna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	nabywanie wiedzy na temat metod identyfikacji polimorficznych miejsc w sekwencji DNA, warunkujących zmienność ważnych cech użytkowych roślin oraz sposobu wykorzystania tej wiedzy w praktycznej hodowli

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Polimorfizm funkcjonalny dla cechy zapach ryżu	1
T-A-2	Polimorfizm funkcjonalny dla cechy długość ziarniaka ryżu	1
T-A-3	Polimorfizm funkcjonalny syntazy fitoenu u pszenicy warunkujący żółte zabarwienie ziarniaka	1
T-A-4	Polimorfizmy funkcjonalne warunkujące wzrost plonu i zawartości skrobi w ziarnie pszenicy	1
T-A-5	Polimorfizm funkcjonalny warunkujący smak marchwi	1
T-A-6	Polimorfizm funkcjonalny warunkujący odporność na patogeny	1
T-A-7	Przykład analizy QTL prowadzącej do ustalenia liczby loci warunkujących odporność na porastanie	1
T-A-8	Przykład analizy QTL określającej liczbę loci warunkujących aktywność alfa-amylazy	1
T-A-9	Przykład analizy BSG ustalającej liczbę i klasyfikację loci warunkujących odporność na porastanie	1
T-A-10	Przykład analizy BSG ustalającej liczbę i klasyfikację loci warunkujących aktywność alfa-amylazy	1
T-A-11	Przykład zastosowania markerów molekularnych do selekcji nowych odmian uprawnych	3
T-A-12	Zaliczenie ćwiczeń	2
T-W-1	Metody detekcji polimorfizmów w sekwencjach DNA	3
T-W-2	Polimorfizm jednego nukleotydu i haplotypy	1
T-W-3	Markery allelospecyficzne	1
T-W-4	Metody rozróżniania kopii genów i rodzin wielogenowych	1
T-W-5	Opracowywanie markerów dla polimorfizmów funkcjonalnych	1
T-W-6	Identyfikacja sekwencji promotorowej i sekwencji regulatorowych	1
T-W-7	Wpływ mutacji intronowych na alternatywny splicing	1
T-W-8	Identyfikacja genów warunkujących cechy złożone poprzez mapowanie QTL	1
T-W-9	Identyfikacja genów warunkujących cechy złożone poprzez analizę skrajnych grup rekombinantów (BSG)	1



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Identyfikacja genów złożonych cech poprzez mapowanie asocjacyjne	1
T-W-11	Strategia genów kandydatów w wykrywaniu markerów funkcjonalnych	1
T-W-12	Metody hodowli molekularnej	1
T-W-13	Molekularne metody ustalania podobieństwa genetycznego	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w ćwiczeniach	15
A-A-2	przygotowywanie referatów	8
A-A-3	przygotowanie do tematyki ćwiczeń	7
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne opanowanie materiału z wykładów poprzez lekturę literatury	8
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	6
A-W-4	Test zaliczeniowy	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład
M-2	Prezentacja multimedialna
M-3	Dyskusja panelowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładów - test pisemny 10 pytań szczegółowych
S-2	P	ocena wystąpień referatowych studentów podczas ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-01.3_W01 opisuje sposoby identyfikacji polimorfizmów funkcjonalnych DNA i metody opracowania markerów dla wspomagania hodowli roślin uprawnych	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1 M-2	S-1

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-01.3_U01 student interpretuje wyniki badań naukowych (publikacje oryginalne angielskojęzyczne) w zakresie genetyki molekularnej roślin	BT_2A_U05 BT_2A_U06	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-A-10 T-A-11 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-01.3_K01 Ma świadomość konieczności ciągłego kontaktu z literaturą światową poświęconą genetyce molekularnej roślin dla nadążania nad nowymi metodami i strategiami badań	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-7 T-A-8 T-A-9	T-A-10 T-A-11	M-2 M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTR-S-01.3_W01	2,0	nie zna metod identyfikacji polimorfizmów DNA
	3,0	zna w stopniu podstawowym metody identyfikacji polimorfizmów w DNA
	3,5	zna w stopniu podstawowym metody identyfikacji polimorfizmów DNA i sposoby ich wykorzystania w hodowli roślin
	4,0	zna biegle większość metod identyfikacji polimorfizmów DNA i sposobów ich wykorzystania w hodowli roślin
	4,5	zna dogłębnie większość metod identyfikacji polimorfizmów DNA i sposoby ich wykorzystania w hodowli
	5,0	zna dogłębnie wszystkie metody identyfikacji polimorfizmów DNA i sposoby ich wykorzystania w hodowli



*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S- O1.3_U01	2,0	nie umie zinterpretować wyników publikacji z zakresu genetyki molekularnej roślin
	3,0	interpretuje w stopniu podstawowym wyniki publikacji z genetyki molekularnej
	3,5	w zadowalającym stopniu interpretuje wyniki publikacji z genetyki molekularnej
	4,0	szczegółowo interpretuje wyniki publikacji z genetyki molekularnej
	4,5	w sposób dogłębny interpretuje wyniki publikacji z genetyki molekularnej
	5,0	w sposób pełny interpretuje wyniki publikacji z genetyki molekularnej oraz dostrzega ograniczenia stosowanych technik

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- O1.3_K01	2,0	brak świadomości konieczności kontaktu z literaturą światową
	3,0	świadomość konieczności kontaktu z literaturą przynajmniej krajową
	3,5	świadomość konieczności kontaktu z literaturą światową w postaci podręczników
	4,0	świadomość konieczności kontaktu z wybranymi publikacjami literatury światowej
	4,5	świadomość konieczności kontaktu z najnowszą literaturą światową
	5,0	świadomość konieczności kontaktu z najnowszą i starszą literaturą światową

*Literatura podstawowa*

1. S. Malepszy, Biotechnologia roślin, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. P. Węgleński, Genetyka molekularna, Państwowe Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2006

2. Autorzy angielskojęzyczni, Publikacje naukowe oryginalne prezentujące współczesne osiągnięcia aplikacyjne genetyki molekularnej roślin, światowe wydawnictwa czasopism naukowych, 2011

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Podstawy współczesnej hodowli roślin</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O2.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Milczarski Paweł (Pawel.Milczarski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Krupa-Małkiewicz Marcelina (Marcelina.Krupa-Malkiewicz@zut.edu.pl), Kulpa Danuta (Danuta.Kulpa@zut.edu.pl), Masojć Piotr (Piotr.Masojc@zut.edu.pl), Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl), Pol-Szyszek Magdalena (Magdalena.Pol-Szyszek@zut.edu.pl), Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl), Stojalowski Stefan (Stefan.Stojalowski@zut.edu.pl)					

**Wymagania wstępne**

W-1	Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu botaniki, fizjologii, biochemii oraz genetyki roślin.
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Pogłębienie wiedzy o procesach otrzymywania nowych, ulepszonych odmian oraz możliwościach przewidywania efektywności tych działań.
-----	--

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Planowanie doświadczeń hodowlanych uwzględniające potrzeby selekcyjne, sposób i współczynnik rozmnażania.	2
T-A-2	Kojarzenie losowe i nielosowe osobników w populacji. Frekwencja genotypu i allelu.	2
T-A-3	Wybór materiałów wyjściowych do hodowli. Czynniki wpływające na skład genetyczny populacji. Chów wsobny, współczynnik pokrewieństwa. Systemy kojarzenia w pokrewieństwie.	2
T-A-4	Mutacja jako czynnik wpływający na zmienność w populacji. Selekcja naturalna i sztuczna, skuteczność selekcji i jej wartość.	2
T-A-5	Metody selekcji masowej. Zmiany w częstościach fenotypów, genotypów, alleli u gatunków samopłodnych i obcopolodnych.	2
T-A-6	Metody selekcji indywidualnej. Zmiany w częstościach fenotypów, genotypów, alleli u gatunków samopłodnych i obcopolodnych.	2
T-A-7	Metody hodowlane wykorzystujące efekt heterozji. Depresja wsobna, heterozja, transgresja. Identyfikacja loci warunkujących cechy ilościowe - QTL.	2
T-A-8	Ocena wartości hodowlanej. Reakcja roślin na selekcję. Przewidywanie postępu hodowlanego.	1
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Ewolucja roślin uprawnych, czynniki aklimatyzacyjne. Postęp genetyczny i hodowlany. Czynniki wpływające na postęp odmianowy. Zagrożenia dla poprawiania odmian roślin uprawnych wskutek działania erozji genetycznej.	2
T-W-2	Kolekcjonowanie materiałów genetycznych przydatnych w hodowli nowych odmian. Tworzenie zmienności genetycznej i jej źródła. Krzyżowania wewnątrzgatunkowe i międzygatunkowe, problemy z barierą płciową i sposoby jej przełamania.	2
T-W-3	Wykorzystanie mutagenów do kreowania zmienności genetycznej. Mutanty ze zmianami pojedynczych genów oraz popilpoidy. Techniki molekularne wspierające generowanie mutantów - TILLING.	2
T-W-4	Selekcja roślin, kierunki i najważniejsze cechy selekcyjne. Metody selekcji, selekcja masowa i indywidualna. Teoretyczne podstawy przewidywania skuteczności wyboru pożądanych genotypów. Identyfikacja częstości alleli, fenotypów i genotypów w selekcji masowej oraz indywidualnej roślin obcopolodnych i samopłodnych.	4



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Cykl hodowlany. Identyfikacja etapów programu hodowlanego wykorzystujących techniki molekularne. Dobór technik wspierających procesy hodowlane. Metody skracania cyklu hodowlanego z wykorzystaniem metod laboratoryjnych w tym kultur in vitro oraz generowania haploidów.	2
T-W-6	Perspektywy hodowli nowych gatunków oraz ulepszania istniejących odmian z wykorzystaniem technologii modyfikacji genetycznych i bez tych technik.	2
T-W-7	Sprawdzian zaliczeniowy w formie pisemnej	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestniczenie w zajęciach	15
A-A-2	samodzielne studiowanie literatury	10
A-A-3	przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	5
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	8
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metody praktyczne rozwiązywania zadań problemowych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Sprawdzian pisemny.
S-2	P	Ocena zaangażowania w dyskusję i pracę w grupie.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-O2.1_W01 Student zna podstawowe etapy tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, rozumie genetyczne podłoże procesu hodowlanego oraz zna metody biotechnologiczne możliwe do wykorzystania w hodowli.	BT_2A_W01 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-O2.1_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć powiązać zasady tworzenia nowych odmian, wykonać analizę doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.	BT_2A_U04 BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8	M-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-O2.1_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie świadomy wagi potrzeby rozwoju nowoczesnej hodowli jako czynnika zwiększającego samowystarczalność żywnościową kraju.	BT_2A_K01 BT_2A_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-A-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-O2.1_W01	2,0	Student nie zna podstawowych etapów tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, nie posiada wiedzy o genetycznym podłożu procesu hodowlanego oraz nie potrafi wykazać zastosowania różnych metod biotechnologicznych w hodowli roślin.
	3,0	Student umie wymienić i krótko scharakteryzować podstawowe etapy tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, w podstawowym stopniu rozumie genetyczne podłoże procesu hodowlanego oraz zna najważniejsze metody biotechnologiczne możliwe do wykorzystania w hodowli.
	3,5	Student umie wymienić i krótko scharakteryzować etapy tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, w rozszerzonym stopniu rozumie genetyczne podłoże procesu hodowlanego oraz zna i potrafi scharakteryzować większość metod biotechnologicznych możliwych do wykorzystania w hodowli.
	4,0	Student umie wymienić i dobrze scharakteryzować etapy tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, w rozszerzonym stopniu rozumie genetyczne podłoże procesu hodowlanego oraz zna i potrafi szczegółowo scharakteryzować większość metod biotechnologicznych możliwych do wykorzystania w hodowli.
	4,5	Student umie wymienić i bardzo dobrze scharakteryzować etapy tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, rozumie i szczegółowo charakteryzuje genetyczne podłoże procesu hodowlanego oraz zna i potrafi bardzo dobrze scharakteryzować większość metod biotechnologicznych możliwych do wykorzystania w hodowli.
	5,0	Student umie wymienić i bardzo dobrze scharakteryzować etapy tworzenia współczesnych odmian roślin uprawnych, rozumie i szczegółowo charakteryzuje genetyczne podłoże procesu hodowlanego oraz zna i potrafi bardzo dobrze scharakteryzować wszystkie metody biotechnologiczne możliwe do wykorzystania w hodowli.



*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S- O2.1_U01	2,0	Student nie umie powiązać zasad tworzenia nowych odmian, wykonać analizy doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.
	3,0	Student umieć w stopniu podstawowym powiązać zasady tworzenia nowych odmian z metodami biotechnologicznymi, wykonać analizę doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.
	3,5	Student umieć w stopniu dostatecznym powiązać zasady tworzenia nowych odmian z metodami biotechnologicznymi, wykonać analizę doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.
	4,0	Student umieć w stopniu dobrym powiązać zasady tworzenia nowych odmian z metodami biotechnologicznymi, wykonać analizę doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.
	4,5	Student umieć w stopniu bardzo dobrym powiązać zasady tworzenia nowych odmian z metodami biotechnologicznymi, wykonać analizę doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.
	5,0	Student umieć w stopniu znakomitym powiązać zasady tworzenia nowych odmian z metodami biotechnologicznymi, wykonać analizę doboru komponentów do krzyżowania oraz oszacować przewidywaną skuteczność selekcji.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- O2.1_K01	2,0	Student nie nabył kompetencji.
	3,0	Student nabył kompetencje w stopniu podstawowym.
	3,5	Student nabył kompetencje w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student nabył kompetencje w stopniu dobrym.
	4,5	Student nabył kompetencje w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student nabył kompetencje w stopniu znakomitym.

*Literatura podstawowa*

1. Michalik B., Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii, PWRiL, Poznań, 2009
2. Żuk B., Wierzbicki H., Zatoń-Dobrowolska M., Kulisiewicz Z., Genetyka populacji i metody hodowlane, PWRiL, Warszawa, 2011
3. Duczmała K., Tucholska H., Hodowla i nasiennictwo roślin ogrodniczych, Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Malepszy S., Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa, 2009, II

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Wybrane zagadnienia z genetyki roślin uprawnych</b>		
Kod	BTR_2A_S_15/16_BTR-S-02.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Stojałowski Stefan (Stefan.Stojalowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość podstaw botaniki, mechanizmów rozmnażania roślin wyższych oraz zasad dziedziczenia cech u organizmów eukariotycznych					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy studenta o dziedzicznych mechanizmach determinacji wybranych cech roślin uprawnych, m. in. determinacji rozwoju organów rozrodczych, samoniezgodności, spoczynku poźniwego nasion itp.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Zjawisko ksenii. Analiza dziedziczenia jednogennego na przykładzie zabarwienia ziarniaka u żyta.					2
T-A-2	Dziedziczenie dwóch komplementarnie współdziałających genów kontrolujących zawartość alkaloidów u łubinu					2
T-A-3	Epistatyczne współdziałania nieallelicznych genów u cebuli i kukurydzy					2
T-A-4	Genetyczna kontrola męskiej sterylności u żyta. Współdziałanie genów jądrowych z cytoplazmatycznymi. Analiza współdziałań nieallelicznych w obrębie dziedziczenia trójgenowego.					2
T-A-5	Genetyczne mechanizmy warunkujące porastanie przedźniwne u zbóż.					2
T-A-6	Karłowatość u zbóż - charakterystyka genów karłowatości u pszenicy i żyta					2
T-A-7	Indukowana mutagenеза i jej znaczenie dla zmienności genetycznej roślin uprawnych					2
T-A-8	Sprawdzian zaliczeniowy					1
T-W-1	Struktura genetyczna populacji roślin uprawnych					1
T-W-2	Genetyczna determinacja budowy kwiatów hermafrodytycznych oraz rozdzielnoptciowych					2
T-W-3	Genetyczna determinacja płci u roślin wyższych					2
T-W-4	Genetyczne podłoże męskiej sterylności					2
T-W-5	Samoniezgodność i inne dziedziczne mechanizmy determinujące obcopłodność i samopłodność					2
T-W-6	Spoczynek poźniwy i odporność zbóż na porastanie - uwarunkowania genetyczne					2
T-W-7	Krzyżowania międzygatunkowe i międzyrodzajowe oraz ich znaczenie dla ewolucji gatunków roślin uprawnych					2
T-W-8	Poliploidalność wśród roślin uprawnych. Znaczenie chromosomu 5B w ewolucji i hodowli pszenic.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Udział studenta w ćwiczeniach					15
A-A-2	Samodzielne studiowanie podręczników i literatury z przedmiotu					10
A-A-3	Powtórzenie materiału i przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego					5





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Udział studenta w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie podręczników i literatury	10
A-W-3	Powtórzenie materiału i przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody praktyczne rozwiązywania zadań problemowych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Sprawdzian pisemny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTR-S-O2.2_W01 Ma poszerzoną wiedzę z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych. Umie formułować wnioski w oparciu o wyniki doświadczeń genetycznych.	BT_2A_W01 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2	M-1 M-3	S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTR-S-O2.2_U01 Potrafi samodzielnie zaplanować i przeanalizować wyniki eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-2 T-A-4 T-A-3 T-A-6	M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTR-S-O2.2_K01 Ma świadomość znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie oraz wykazuje potrzebę podnoszenia i integrowania wiedzy w tym zakresie	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-5 T-W-4 T-A-7 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-8 T-W-3	M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-O2.2_W01	2,0	Ma nie posiada poszerzonej wiedzy z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych.
	3,0	Ma częściowo poszerzoną wiedzę z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych. Nie umie formułować wniosków w oparciu o wyniki doświadczeń genetycznych.
	3,5	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych, ale nie umie dobrze formułować wniosków w oparciu o wyniki doświadczeń genetycznych.
	4,0	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych. Umie formułować podstawowe wnioski w oparciu o wyniki doświadczeń genetycznych.
	4,5	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych. Umie biegle formułować wnioski w oparciu o wyniki doświadczeń genetycznych.
	5,0	Ma głęboko poszerzoną wiedzę z zakresu genetycznych mechanizmów determinujących określone cechy roślin uprawnych. Umie doskonale formułować wnioski w oparciu o wyniki doświadczeń genetycznych.

Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-O2.2_U01	2,0	Nie potrafi samodzielnie zaplanować i przeanalizować wyników eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych
	3,0	Potrafi pod nadzorem w stopniu elementarnym zaplanować przeanalizować wyniki eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych
	3,5	Potrafi samodzielnie zaplanować i częściowo poprawnie przeanalizować wyniki eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych
	4,0	Potrafi samodzielnie zaplanować i przeanalizować wyniki eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych
	4,5	Potrafi samodzielnie zaplanować i dokładnie przeanalizować wyniki eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych
	5,0	Potrafi samodzielnie zaplanować i przeanalizować wyniki złożonego eksperymentu genetycznego z wykorzystaniem roślin uprawnych i dogłębnie je zinterpretować

Inne kompetencje społeczne		
----------------------------	--	--



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- O2.2_K01	2,0	Nie wykazuje świadomości znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie
	3,0	Ma częściową świadomość znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie
	3,5	Ma świadomość znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie
	4,0	Ma świadomość znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie oraz wykazuje elementarną potrzebę podnoszenia i integrowania wiedzy w tym zakresie
	4,5	Ma dobrą świadomość znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie oraz wykazuje potrzebę podnoszenia i integrowania wiedzy w tym zakresie
	5,0	Ma głęboką świadomość znaczenia badań realizowanych metodami klasycznymi i wykorzystującymi nowoczesne technologie oraz wykazuje wybitną potrzebę podnoszenia i integrowania wiedzy w tym zakresie

*Literatura podstawowa*

1. Górny A., Zarys genetyki zbóż, Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań, 2005
2. Malinowski E., Genetyka, PWN, Warszawa, 1978
3. Hoffmann w., Mudra A., Plarre W., Szczegółowa hodowla roślin, PWRiL, Warszawa, 1979

*Literatura uzupełniająca*

1. Allard, Podstawy hodowli roślin, PWRiL, Warszawa, 1970

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Fitopatologia</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O2.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Zakład Ochrony Roślin		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Błaszowski Janusz (Janusz.Blaszkowski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Adamska Iwona (Iwona.Adamska@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	znajomość obsługi mikroskopu na poziomie pierwszego stopnia
W-2	znajomość anatomii, fizjologii i taksonomii roślin
W-3	umiejętność rozpoznawania pospolitych gatunków roślin

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	zapoznanie z wiedzą o warunkach sprzyjających występowaniu chorób roślin
C-2	zapoznanie z gatunkami grzybów o dużym znaczeniu dla zdrowotności roślin
C-3	przybliżenie skutecznych i bezpiecznych dla środowiska metod zwalczania chorób roślin

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Wyjście terenowe. Zbiór roślin do zielników.	1
T-A-2	Choroby nieinfekcyjne Uszkodzenia termiczne roślin. Brak lub nadmiar wody i składników pokarmowych w glebie. Uszkodzenia przechowalnicze owoców. Zmęczenie gleby. Wpływ zanieczyszczeń środowiska na zdrowotność roślin.	1
T-A-3	Choroby infekcyjne: wirusy i bakteriozy roślin.	2
T-A-4	Choroby wywołane przez organizmy z królestwa Protozoa gromady Plasmodiophoromycota oraz z królestwa Chromista gromady Oomycota rzędu Pythiales.	2
T-A-5	Choroby roślin wywołane przez organizmy z królestwa Chromista gromady Oomycota rzędu Peronosporales.	2
T-A-6	Choroby wywołane przez grzyby (Fungi) z gromady Ascomycota rzędów Taphrinales, Microascales, Hypocreales, Diaporthales, Dothideales, Leotiales, Rhytismatales i Erysiphales.	4
T-A-7	Choroby roślin wywołane przez grzyby z gromady Basidiomycota rzędów Ustilaginales, Uredinales, Exobasidiales, Agaricales, Poriales i Stereales.	2
T-A-8	Choroby roślin wywołane przez grzyby mitosporowe. Wpływ pasożytniczych roślin nasiennych na żywicieli.	1
T-W-1	Choroba- jej istota, przebieg procesu chorobowego. Czynniki wpływające na proces chorobowy.	2
T-W-2	Epidemia - składowe epidemii i jej przebieg.	3
T-W-3	Odporność roślin. Typy odporności, wady i zalety odporności poziomej i pionowej.	3
T-W-4	Charakterystyka podstawowych grup organizmów chorobotwórczych (wirusów, bakterii, organizmów grzybobodobnych i grzybów).	4
T-W-5	Agrotechniczne, fizyczne, biologiczne i chemiczne metody zwalczania patogenów roślinnych.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	przygotowanie do sprawdzianów	3
A-A-3	uczestnictwo w konsultacjach	2
A-A-4	studiowanie podanej literatury	2
A-A-5	wykonanie zielnika z chorującymi roślinami	5
A-A-6	samodzielne wyszukiwanie roślin z objawami chorobowymi w terenie	3
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	przygotowanie do pisemnego zaliczenia wykładów	7
A-W-3	udział w konsultacjach	4
A-W-4	udział w pisemnym zaliczeniu wykładów	2
A-W-5	studiowanie podanej literatury	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opis i objaśnienie objawów wybranych chorób roślin z wykorzystaniem preparatów i prezentacji multimedialnych
M-3	ćwiczenia laboratoryjne (obserwacja mikroskopowa i szkicowanie obrazu spod mikroskopu)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F aprobata
S-2	F wyjściówki (ocena poprawności rysunków wykonanych w czasie ćwiczeń)
S-3	F sprawdziany pisemne
S-4	P średnia arytmetyczna ze sprawdzianów pisemnych
S-5	P pisemne zaliczenie wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-O2.3_W01 rozdziela podstawowe rodzaje chorób podstawowych roślin gospodarczych, objaśnia przebieg procesu chorobowego wywołanego przez różne czynniki sprawcze, wskazuje czynniki sprzyjające wystąpieniu choroby lub epidemii oraz tłumaczy wpływ tych czynników na przebieg procesu chorobowego	BT_2A_W13 BT_2A_W14 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-W-1 T-A-4 T-W-2 T-A-5 T-W-4 T-A-6	M-1 M-2	S-1 S-3 S-4 S-5
BT_2A_BTR-S-O2.3_W02 rozdziela i charakteryzuje różne typy odporności u roślin na choroby o znaczeniu gospodarczym; wymienia i tłumaczy ich wady i zalety; dobiera i proponuje odpowiednie metody zwalczania chorób u roślin	BT_2A_W07 BT_2A_W13 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1 C-2 C-3	T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-W-1 T-A-5 T-W-3 T-A-6 T-W-5 T-A-7	M-1 M-2	S-1 S-3 S-4 S-5
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-O2.3_U01 umie ocenić wpływ warunków abiotycznych i biotycznych na wystąpienie ważniejszych chorób roślin (lub epidemii), umie określić moment krytyczny dla rozwoju choroby	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-W-1 T-A-4 T-W-2 T-A-5 T-W-4 T-A-6	M-1 M-2	S-1 S-3 S-4 S-5
BT_2A_BTR-S-O2.3_U02 umie korzystać z opracowań i na ich podstawie dobierać odpowiednie metody zwalczania chorób (umie wybierać odmiany odporne na ważniejsze gospodarczo choroby, umie wyszukiwać i stosować preparaty zwalczające choroby) oraz układać plany zwalczania chorób roślin	BT_2A_U01 BT_2A_U04	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-O2.3_K01 jest odpowiedzialny za podejmowane decyzje dotyczące sposobu zwalczania organizmów chorobotwórczych względem roślin lub zmniejszania ryzyka ich wystąpienia	BT_2A_K01 BT_2A_K03 BT_2A_K04 BT_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2 C-3	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-W-3 T-A-5 T-W-5	M-1 M-2	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							



Wiedza		
BT_2A_BTR-S-02.3_W01	2,0	nie potrafi rozpoznać po oznakach etiologicznych chorób wybranych gatunków roślin; nie potrafi wymienić nazwy żadnej choroby danego gatunku rośliny; nie rozróżnia roślin chorych i zdrowych; nie potrafi zdefiniować procesu chorobowego; nie potrafi wymienić jego etapów; nie potrafi wymienić czynników wpływających na przebieg choroby u roślin
	3,0	rozróżnia rośliny chore od zdrowych; potrafi wymienić nazwy kilku chorób ważniejszych dla danego gatunku rośliny; definiuje proces chorobowy u roślin i potrafi wymienić czynniki wpływające na przebieg choroby u roślin
	3,5	rozróżnia rośliny chore od zdrowych; potrafi wymienić nazwy chorób ważniejszych dla danego gatunku rośliny; rozpoznaje ważniejsze choroby po oznakach etiologicznych powodowanych przez sprawców; definiuje proces chorobowy u roślin, potrafi wymienić jego etapy; potrafi wymienić czynniki wpływające na przebieg choroby u roślin
	4,0	rozróżnia rośliny chore od zdrowych; potrafi wymienić nazwy chorób ważniejsze dla danego gatunku rośliny; rozpoznaje ważniejsze choroby po oznakach chorobowych i etiologicznych powodowanych przez sprawców; definiuje proces chorobowy u roślin, potrafi wymienić i scharakteryzować jego etapy; potrafi wymienić czynniki wpływające na przebieg choroby u roślin
	4,5	rozróżnia rośliny chore od zdrowych; potrafi wymienić nazwy chorób ważniejsze dla danego gatunku rośliny; rozpoznaje ważniejsze choroby po oznakach etiologicznych powodowanych przez sprawców; z pomocą nazywa sprawców ważniejszych chorób; definiuje proces chorobowy u roślin, potrafi wymienić i scharakteryzować jego etapy; potrafi wymienić czynniki wpływające na proces choroby i epidemii u roślin
	5,0	rozróżnia rośliny chore od zdrowych; potrafi wymienić nazwy chorób ważniejsze dla danego gatunku rośliny; rozpoznaje ważniejsze choroby po oznakach etiologicznych powodowanych przez sprawców; potrafi bezbłędnie nazwać sprawców ważniejszych chorób; definiuje proces chorobowy u roślin, potrafi wymienić i scharakteryzować jego etapy; potrafi wymienić czynniki wpływające na proces choroby i epidemii u roślin i wytłumaczyć ich wpływ na przebieg choroby i epidemii
BT_2A_BTR-S-02.3_W02	2,0	nie potrafi wymienić typów odporności u roślin; nie potrafi wymienić żadnej metody zwalczania chorób
	3,0	potrafi wymienić typy odporności u roślin; potrafi wymienić metody zwalczania chorób
	3,5	potrafi wymienić i rozróżnić typy odporności u roślin; potrafi wymienić i dobrać właściwe metody zwalczania chorób u roślin
	4,0	potrafi wymienić, rozróżnić i scharakteryzować typy odporności u roślin; potrafi wymienić i dobrać właściwe metody zwalczania chorób u roślin
	4,5	potrafi wymienić, rozróżnić i scharakteryzować typy odporności u roślin; potrafi wymienić ich wady i zalety; potrafi wymienić i dobrać właściwe metody zwalczania chorób u roślin
	5,0	potrafi wymienić, rozróżnić i scharakteryzować typy odporności u roślin; potrafi wymienić ich wady i zalety; potrafi wymienić, dobrać i zaproponować skuteczne i właściwe metody zwalczania chorób u roślin
Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-02.3_U01	2,0	nie umie ocenić wpływu czynników na wystąpienie choroby; nie umie szacować przebiegu chorób lub epidemii roślin w określonych warunkach pogodowych; nie umie oszacować momentu krytycznego dla rozwoju choroby
	3,0	umie ocenić wpływ czynników pogodowych na wystąpienie kilku chorób
	3,5	umie ocenić wpływ czynników na wystąpienie wybranej choroby; umie szacować przebieg chorób w określonych warunkach pogodowych
	4,0	umie ocenić wpływ czynników na wystąpienie choroby; umie szacować przebieg chorób lub epidemii w określonych warunkach pogodowych
	4,5	umie ocenić wpływ czynników na wystąpienie choroby; umie szacować przebieg chorób lub epidemii roślin w określonych warunkach pogodowych; umie oszacować moment krytyczny dla rozwoju choroby
	5,0	umie ocenić wpływ czynników na wystąpienie choroby; umie szacować przebieg chorób lub epidemii roślin w określonych warunkach pogodowych; umie oszacować moment krytyczny dla rozwoju choroby; umie nakreślać wykres przebiegu choroby i epidemii
BT_2A_BTR-S-02.3_U02	2,0	nie umie posługiwać się Zaleceniami ochrony roślin; nie umie wyszukiwać środków do zwalczania wybranych chorób
	3,0	dobiera odpowiednie metody ochrony roślin przez wybranymi chorobami
	3,5	dobiera odpowiednie metody ochrony roślin przez wybranymi chorobami, poprawnie wyszukuje nazwy preparatów w Zaleceniach ochrony roślin,
	4,0	dobiera odpowiednie metody ochrony roślin przez wybranymi chorobami, poprawnie wyszukuje nazwy preparatów w Zaleceniach ochrony roślin, umie je zastosować
	4,5	dobiera odpowiednie metody ochrony roślin przez wybranymi chorobami, poprawnie wyszukuje nazwy preparatów w Zaleceniach ochrony roślin, umie je zastosować, układa z pomocą plan zwalczania ważniejszych chorób wybranych gatunków roślin
	5,0	dobiera odpowiednie metody ochrony roślin przez wybranymi chorobami, poprawnie wyszukuje nazwy preparatów w Zaleceniach ochrony roślin, umie je zastosować, umie ułożyć plan zwalczania ważniejszych chorób wybranych gatunków roślin, umie wyszukać odmiany roślin gospodarczych odporne na ważniejsze choroby
Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BTR-S-02.3_K01	2,0	nie ma świadomości odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,0	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, ale w ich podejmowaniu rzadko zwraca uwagę na dobro środowiska
	3,5	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, ale tylko czasem są one korzystne dla środowiska
	4,0	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, ale nie zawsze są one korzystne dla środowiska
	4,5	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, przeważnie są one korzystne dla otaczającego środowiska
	5,0	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, zawsze są one przemyślane, logiczne i korzystne dla otaczającego środowiska
Literatura podstawowa		
1. Borecki Z., Nauka o chorobach roślin, PWRiL, Warszawa, 2001		
2. Kryczyński S., Weber Z., Fitopatologia. Tom 1, PWRiL, Poznań, 2010		
3. Kryczyński S., Weber Z., Fitopatologia. Tom 2, PWRiL, Poznań, 2011		
4. Błaszowski J., Adamska I., Czerniawska B., Madej T., Ziolo E., Przewodnik do zajęć z fitopatologii, www.zor.zut.edu.pl/Skrypt-web/Home.html, Szczecin, 2011		
Literatura uzupełniająca		
1. Kochman J., Węgorok W., Ochrona roślin, PWRiL, Warszawa, 1997		
2. Mańka K., Fitopatologia leśna, PWRiL, Warszawa, 1998		



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Produkcja roślinnych substancji biologicznie czynnych w bioreaktorach</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O3.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kulpa Danuta (Danuta.Kulpa@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość podstawowych zasad prowadzenia roślinnych kultur in vitro.					
W-2	Posiadanie wiedzy na temat budowy bioreaktorów.					
W-3	Posiadanie wiedzy na temat podłoża biochemicznego i genetycznego produkcji metabolitów wtórnych w roślinach.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Nabycie wiedzy na temat projektowania i prowadzenia roślinnych kultur w bioreaktorach.					
C-2	Nabycie umiejętności zakładania kultur zawieszonych, powiększania ich skali oraz oceny ich produktywności, zarówno w kulturach wytrząsanych jak i prowadzonych w bioreaktorach.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Poznanie budowy bioreaktorów, zasady doboru odpowiedniego typu bioreaktorów do prowadzenia określonego typu roślinnych kultur zawieszonych.					4
T-A-2	Przygotowanie pożywki do hodowli, sterylizacja pojemnika roboczego wraz z pożywką w autoklawie, inokulacja kultury, dopełnianie pojemnika wybranymi składnikami mineralnymi w trakcie trwania kultury					4
T-A-3	Modelowanie komputerowe procesów zachodzących w bioreaktorze przy pomocy programu Biocomand OPC.					4
T-A-4	Ocena produktywności wybranego metabolitu wórnego w kulturze.					2
T-A-5	Najnowsze trendy w produkcji metabolitów wtórnych w bioreaktorach.					1
T-W-1	Metabolity wtórne produkowane przez rośliny, wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, i kosmetycznym.					4
T-W-2	Metody produkcji związków biologicznie czynnych w zawieszonych, kalusowych kulturach in vitro.					2
T-W-3	Bioreaktory ich budowa i warunki prowadzenia bioprocessów w roślinnych kulturach zawieszonych.					4
T-W-4	Zabiegi technologiczne zwiększające produkcję i sekrecję metabolitów wtórnych w kulturach kalusowych. Mechanizm elicytacji kultur.					4
T-W-5	Możliwości komercjalizacji metod produkcji metabolitów wtórnych w kulturach zawieszonych.					1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	samodzielne zaprojektowanie i modelowanie w programie komputerowym procesu pozyskiwania w kulturach in vitro wybranego metabolitu wtórnego					15
A-A-3	samodzielne przygotowanie się do zaliczenia					15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	poszukiwanie i studiowanie literatury naukowej dotyczącej kultur roślinnych w bioreaktorach					15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	samodzielne przygotowywanie się do kolokwium	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	wykład multimedialny	
M-2	prezentacja multimedialna	
M-3	ćwiczenia demonstracyjne.	

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kolokwium
S-2	F	ocena przygotowanej prezentacji
S-3	P	kolokwium zaliczeniowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-03.1_W01 poznanie metabolitów wtórnych produkowanych przez rośliny oraz metod biotechnologicznych wykorzystywanych do ich produkcji	BT_2A_W01 BT_2A_W09 BT_2A_W10 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5	M-1	S-1 S-3

<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-03.1_U01 Student potrafi prawidłowo dobrać bioreaktor i parametry prowadzonej hodowli do danego rodzaju kultury i wymagań danego gatunku rośliny	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1 S-3

<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-03.1_K01 Student potrafi współdziałając w grupie zebrać informacje na temat najnowszych doniesień na temat produkcji metabolitów w bioreaktorach, przygotować na ich podstawie prezentację i zaprezentować ją publicznie.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-5	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-03.1_W01	2,0	niezadowalająca wiedza
	3,0	zadowalająca wiedza, ale student popełnia liczne błędy
	3,5	zadowalająca wiedza na podstawowym poziomie
	4,0	szeroka wiedza, student popełnia nieliczne błędy
	4,5	bardzo szeroka wiedza, student popełnia nieliczne błędy
	5,0	bardzo szeroka wiedza, student potrafi samodzielnie analizować podaną literaturę, nie popełnia przy tym błędów

<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-03.1_U01	2,0	student na nie potrafi zaplanować przebieg procesu produkcji roślinnych metabolitów wtórnych w kulturach in vitro
	3,0	student zna podstawowe etapy prowadzenia produkcji roślinnych metabolitów wtórnych w kulturach in vitro, planuje wykorzystanie bioreaktora i przebieg procesu dla konkretnej kultury popełniając przy tym szereg błędów
	3,5	student na podstawie podanych przez nauczyciela informacji potrafi zaplanować przebieg procesu produkcji roślinnych metabolitów wtórnych w kulturach in vitro, popełniając przy tym nieliczne błędy
	4,0	student na podstawie podanych przez nauczyciela informacji potrafi zaplanować przebieg procesu produkcji roślinnych metabolitów wtórnych w kulturach in vitro, popełniając przy tym nieliczne błędy
	4,5	student na podstawie podanych przez nauczyciela informacji potrafi zaplanować przebieg procesu produkcji roślinnych metabolitów wtórnych w kulturach in vitro; potrafi w sposób realny ocenić możliwość produkcyjne i przydatność danej hodowli
	5,0	student potrafi samodzielnie zebrać informacje oraz na ich podstawie zaplanować przebieg procesu produkcji roślinnych metabolitów wtórnych w kulturach in vitro; potrafi w sposób realny ocenić możliwość produkcyjne i przydatność danej hodowli

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTR-S-03.1_K01	2,0	student nie potrafi współdziałać w grupie, ani samodzielnie zebrać potrzebnych informacji
	3,0	student potrafi współdziałać w grupie oraz samodzielnie zebrać informacje, ale tylko w bardzo ograniczonym zakresie; nie potrafi ich analizować i zaprezentować.
	3,5	student potrafi współdziałać w grupie oraz samodzielnie zebrać informacje, ale tylko w bardzo ograniczonym zakresie; potrafi je analizować i zaprezentować, ale popełniając przy tym liczne błędy
	4,0	student potrafi współdziałać w grupie oraz samodzielnie zebrać informacje, korzystając ze źródeł w języku polskim, wyciąga na ich podstawie prawidłowe wnioski oraz przedstawia je popełniając nieliczne błędy
	4,5	student potrafi doskonale współdziałać w grupie zarówno jako jej członek jak i przywódca oraz samodzielnie zebrać informacje, korzystając ze źródeł w języku polskim, wyciąga na ich podstawie prawidłowe wnioski, w poprawnie je przedstawia
	5,0	student potrafi doskonale współdziałać w grupie zarówno jako jej członek jak i przywódca oraz samodzielnie zebrać informacje, korzystając z licznych źródeł, zarówno w języku polskim, jak i obcym; wyciąga na ich podstawie prawidłowe wnioski, w sposób interesujący je przedstawia





*Literatura podstawowa*

1. Malepszy S. (red.), Biotechnologia roślin, PWN, W-wa, 2009, 2

2. C. Ratledge, B. Kristiansen., Podstawy biotechnologii., PWN, Warszawa, 2010

3. Bednarski W., Reps A. (red.), Biotechnologia żywności., PWN., Warszawa, 2003

*Literatura uzupełniająca*

1. Chmiel A., Biotechnologia - Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne., PWN, Warszawa, 1999

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Substancje niepożądane w paszach i żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O3.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Biel Wioletta (Wioletta.Biel@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość chemii
W-2	podstawy żywienia człowieka
W-3	Podstawy żywienia zwierząt

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przedstawienie głównych substancji toksycznych lub obniżających przyswajalność składników odżywczych żywności i pasz, występujących w surowcach i produktach roślinnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	charakterystyka poszczególnych grup roślin pod względem zawartości substancji biologicznie czynnych.	4
T-A-2	Produkty przemiany podstawowej. Produkty metabolizmu wtórnego.	3
T-A-3	Związki fenolowe, polifenolowe, fenolokwasy i garbniki. Flawonoidy, bioflawonoidy. Glukozydy cyjanogenne. Substancje goitrogenne. Alkaloidy. Roślinne inhibitory enzymatyczne. Metody ograniczenia aktywności inhibitorów enzymatycznych. Fitoheamaglutyniny. Fitohormony. Antywitaminy roślinne	8
T-W-1	Substancje czynne w roślinach. Charakterystyka poszczególnych grup roślin pod względem zawartości substancji antyodżywczych. Klasyfikacja substancji czynnych.	3
T-W-2	Produkty przemiany podstawowej. Produkty metabolizmu wtórnego.	3
T-W-3	Struktura i właściwości ważniejszych grup związków: antywitaminy, inhibitory trypsyny, taniny, fitinyiny. Związki toksyczne: alkaloidy, glukozydylolany, glikozydy cyjanogenne, saponiny, związki toksyczne grzybów kapeluszowych. Związki toksyczne powstające podczas procesów technologicznych i kulinarnych: nitrozaminy, aminy biogenne, produkty oksydacji i degradacji tłuszczów.	6
T-W-4	Rośliny źródłem substancji wspomagających leczenie. Substancje prozdrowotne oraz szkodliwe dla zdrowia występujące w żywności.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach	15
A-A-2	studiowanie literatury	10
A-A-3	uczestnictwo w konsultacjach	10
A-A-4	zaliczenie pisemne ćwiczeń	2
A-A-5	przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	7
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	7
A-W-3	Pisemne zaliczenie wykładów	2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	uczestnictwo w konsultacjach	10
A-W-5	studiowanie literatury	11

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Pogadanka
M-4	Objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne wykładów
S-2	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach
S-3	P	Pisemne zaliczenie ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-03.2_W01 student wymienia i opisuje grupy substancji toksycznych występujących w paszach i żywności	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-2 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3 M-4 S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-03.2_U01 Student umie właściwie sklasyfikować substancje biologicznie czynne	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-2 T-W-1	T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4 S-1 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-03.2_K01 Student rozwija aktywność poznawczą	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-2 T-W-1	T-W-4	M-3 M-4 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-03.2_W01	2,0	
	3,0	student potrafi wymienić grupy substancji toksycznych występujących w paszach i żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-03.2_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność sklasyfikowania właściwie substancji biologicznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTR-S-03.2_K01	2,0	
	3,0	student postępuje zgodnie z zasadami etyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>	
1.	Hanczakowski P., Koreleski J., Wolski T., Składniki pokarmowe i antyodżywcze występujące w roślinach, Kraków, 2001
2.	Sikorski Z., E., Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności, WNT, Warszawa, 1994
3.	Grynia M., Trujące i szkodliwe rośliny łąk i pastwisk, PWRiL, Poznań, 1974
4.	Steńczuk W., Toksykologia, PZWL, Warszawa, 1990

<b>Literatura uzupełniająca</b>	



*Literatura uzupełniająca*

1. Sikorski, W., Chemia żywności, WNT, Warszawa, 2000

2. Młodecki H., Piekarski L., Zagadnienia zdrowotne żywności, PZWL, Warszawa, 1987

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Reaktywne formy tlenu i antyoksydanty</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O3.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowiak Dorota (dorota.jankowiak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

**Wymagania wstępne**

W-1	Znajomość podstaw chemii nieorganicznej i organicznej, biologii komórki oraz fizjologii człowieka i zwierząt
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Opanowanie przez studentów podstawowych pojęć i procesów z zakresu równowagi redukcji-oksydacyjnej komórki i organizmu. Poznanie głównych egzogennej i endogennej źródeł reaktywnych form tlenu i wolnych rodników tlenowych oraz przebiegu i skutków ich reakcji ze składnikami komórek. Poznanie komórkowych i pozakomórkowych mechanizmów obrony antyoksydacyjnej oraz roli antyutleniających w prewencji i hamowaniu rozwoju niektórych zmian patologicznych i chorób, zwłaszcza cywilizacyjnych i społecznych.
-----	---

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Podstawowe wewnątrz- i zewnątrzkomórkowe antyoksydanty enzymatyczne budowa, izoformy, lokalizacja, mechanizm działania (:SOD, CT i GSH-Px, rola reduktazy glutationowej)	4
T-A-2	Główne wewnątrz- i pozakomórkowe antyoksydanty białkowe o działaniu nieenzymatycznym - budowa, lokalizacja i mechanizm działania.	3
T-A-3	Główne endogenne antyoksydanty drobnocząsteczkowe - lokalizacja i mechanizm działania antyoksydacyjnego	3
T-A-4	Podstawowe egzogenne antyoksydanty drobnocząsteczkowe pochodzenia roślinnego, zwierzęcego i farmakologiczne - lokalizacja w organizmie i mechanizm działania.	3
T-A-5	Antyoksydanty w ochronie produktów spożywczych, wpływ sposobu przechowywania, obróbki technologicznej i kulinarnej na zawartość antyoksydantów w produktach spożywczych.	2
T-W-1	Tlen: formy występowania i właściwości fizykochemiczne. Reaktywne formy tlenu i wolne rodniki tlenowe. Pary oksydacyjno-redukcyjne. Specyfika i typy reakcji wonorodnikowych.	3
T-W-2	Egzogenne i endogenne źródła RFT w organizmie. Wybrane fizyczne i chemiczne egzogenne źródła RFT. Mitochondrialny łańcuch oddechowy, oksydacja w peroksyosomach, mikrosomalny oraz mitochondrialny łańcuch transportu elektronów niezależny od łańcucha łożdechowego, fagocytoza, nieenzymatyczne reakcje utleniania żelaza	2
T-W-3	Fizjologiczna rola RFT w organizmie: między- i wewnątrzkomórkowa transdukcja sygnałów, fosforylacja białek, ekspresja i represja genów oraz czynników transkrypcyjnych, podziały, wzrost, różnicowanie, apoptoza komórek.	2
T-W-4	Stres oksydacyjny i jego konsekwencje krótko- i długoterminowe. Peroksydacyjne uszkodzenia białek, kwasów nukleinowych, lipidów i węglowodanów. Podstawowe markery stresu oksydacyjnego. Stres oksydacyjny jako przyczyna starzenia się i wybranych jednostek chorobowych.	4
T-W-5	System obrony antyoksydacyjnej organizmu: prewencja - niedopuszczenie do generowania i oddziaływania RFT ze składnikami komórki; interwencja - przerwanie łańcucha reakcji wolnorodnikowych; naprawa i/lub eliminacja uszkodzonych przez RFT komórkowych biomoleku. Pochodzenie, klasyfikacja i lokalizacja składników systemu antyoksydacyjnego organizmu.	2
T-W-6	System obrony antyoksydacyjnej w wybranych zaburzeniach i jednostkach chorobowych np. stanach zapalnych, nowotworach, chorobie niedokrwiennej serca, niepłodności, poronieniach i zatrzymaniach łożyska.	2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach	15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji	8
A-A-3	Opanowanie materiału i przygotowanie do dyskusji dotyczącej tematyki poszczególnych ćwiczeń.	20
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie zalecanej literatury dotyczącej treści wykładów	8
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym wykłady	2
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	18
A-W-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Multimedialna prezentacja zagadnień z wykorzystaniem komputera i projektora
M-3	Dyskusja dydaktyczna i problemowa na ćwiczeniach audytoryjnych
M-4	Praca w grupach przy przygotowaniu, prezentacji i omówieniu przygotowanej prezentacji

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena przez prowadzącego ćwiczenia i studentów prezentacji przygotowanej przez zespół
S-2	F	Ocena przez prowadzącego aktywności i przygotowania studenta na każdym z ćwiczeń audytoryjnych
S-3	P	Sumaryczna ocena studenta na którą składają się oceny z prezentacji, aktywności na ćwiczeniach i kolokwium z całości materiału objętego programem ćwiczeń audytoryjnych
S-4	P	Ocena z pisemnego zaliczenia wszystkich zagadnień objętych programem wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-06.2_W01 Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe reaktywne formy tlenu, wyróżnić w nich wolne rodniki tlenowe, wymienić ich źródła oraz opisać rolę w stanach fizjologicznych i patologicznych	BT_2A_W01 BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
BT_2A_BTR-S-06.2_W02 Rozumie znaczenie równowagi redox na każdym poziomie organizacji żywej materii.	BT_2A_W01 BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-W-4		M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-4
BT_2A_BTR-S-06.2_W03 Rozróżnia "grupy" antyoksydantów, wymienia ich najważniejszych przedstawicieli, przedstawia ich pochodzenie, lokalizację oraz opisuje mechanizm działania, rolę w całości obrony antyoksydacyjnej i powiązania oraz zależności z wybranymi jej składnikami.	BT_2A_W01 BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-06.2_U01 Posługuje się i operuje podstawowymi pojęciami z zakresu homeostazy redoks na różnych poziomach organizacji żywej materii	BT_2A_U04 BT_2A_U07	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
BT_2A_BTR-S-06.2_U02 Potrafi w życiu swoim i innych dostrzegać zagrożenia mogące być przyczyną nasilenia generowania w w danym narzędzie, czy też całym organizmie reaktywnych form tlenu, a tym samym mogących być potencjalnymi przyczynami zaburzeń homeostazy redoks i stresu oksydacyjnego.	BT_2A_U04 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-06.2_K01 Jako członek grupy rzetelnie i z zaangażowaniem uczestniczy w pracach grupy nad przygotowaniem i realizacją powierzonego jej zadania. Ma świadomość odpowiedzialności za końcowy efekt pracy całości zespołu.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-3 M-4	S-1 S-2
BT_2A_BTR-S-06.2_K02 W związku postępowaniem rozwoju cywilizacyjnego i narastającym tempem życia na świadomość ciągłego i wzrastającego zagrożenia stresem oksydacyjnym i wynikającym z niego konsekwencji zdrowotnych. Aktywnie i ciągle w uzupelnieniu swą wiedzę z tego zakres studiując i analizując wartościowe źródła informacji z tej dziedziny.	BT_2A_K01 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5	M-3 M-4	S-1 S-2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-06.2_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić oraz w zarysie scharakteryzować większość podstawowych reaktywne formy tlenu, wyróżnić w nich wolne rodniki tlenowe, wymienić ich ich główne źródła oraz opisać rolę w stanach fizjologicznych i patologicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-06.2_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi wyjaśnić pojęcie równowagi redoks oraz wyjaśnić w w podstawowym zarysie mechanizmy mogace prowadzić do stresu oksydacyjnego i jego ogólne, potencjalne szkodliwe następstwa dla organizmu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-06.2_W03	2,0	
	3,0	Rozróżnia "grupy" antyoksydantów, wymienia ich najważniejszych przedstawicieli, przedstawia ich pochodzenie i lokalizację niektórych z nich. Wybiórczo pisuje dla niektórych antyoksydantów mechanizm działania, rolę w całości obrony antyoksydacyjnej i powiazania oraz zależności z wybranymi innymi jej składowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-06.2_U01	2,0	
	3,0	Student tylko w minimalnym stopniu posługuje się i operuje prawidłowo podstawowymi pojęciami z zakresu homestazy rekoks.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-06.2_U02	2,0	
	3,0	Student jedynie w miniomalnym stopniu potrafi w zyciu swoim i innych dostrzegac sytuacje i stany mogace potencjalnie być przyczyną nasilenia generowania w w danym narzadzie, czy też całym organizmie reaktywnych form tlenu, a tym samym mogących być potencjalnymi przyczynami zaburzeń homeostazy redoks i stresu oksydacyjnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTR-S-06.2_K01	2,0	
	3,0	Student jedynie w podstawowym zakresie uczestniczy w pracy grupy przy przygotowaniu prezentacji, a przy jej omówieniu angazuje się jedynie w minimalnym stopniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTR-S-06.2_K02	2,0	
	3,0	Student w niewielkim stapieniu angazuje się w poszukiwanie watrosciowych źródeł informacji, korzysta głównie z łatwo dostępnych, często nie mających charakteru naukowego informacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Bartosz G, Druga twarz tlenu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006
2. Grajek W, Przeciwtleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
3. Zabłocka A., Janusz m., Dwa oblicza wolnych rodników tlenowych, Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, warszawa, 2008, 62: 118-124, www.phmd.pl
4. Gałęcka E., Jacewicz R., Mrowicka M., Florkowski A., Gałęcki P, Enzymy antyoksydacyjne – budowa, właściwości, funkcje., MEDPRES. Polski Merkurisusz Lekarski, Warszawa, 2008, 147: 266-268
5. Kulbacka J., Saczko J., Chwiłkowska A, Stres oksydacyjny w procesach uszkodzenia komórek, MEDPRES Polski Merkurisusz Lekarski, Warszawa, 2009, 157: 44-47

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Literatura podstawowa*

6. 2łuszczewski A., Matyska-Piekarska E., Trefler J., Wawer I., Łącki J., Sliwińska-Stańczyk P, Reaktywne formy tlenu - znaczenie w fizjologii i stanach patologii organizmu, Teramedia Wydawnictwo Medyczne - Reumatologia, Warszawa, 2007, 45; 284-289, [www.teramedia.pl](http://www.teramedia.pl)

*Literatura uzupełniająca*

1. Bańkowski E, Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych., Urban i Partner, Wrocław, 2009

2. Lewiński A., Sewerynek E, Zmiatacze wolnych rodników, Przewodnik Lekarski, Warszawa, 2000, 9: 99-104

3. Potargowicz E., Szerszenowicz E., Staniszevska E., Nowak D, Mitochondria jako źródło reaktywnych form tlenu, postępy Higieny i medycyny Doświadczalnej, Warszawa, 2005, 59; 259-266, [www.phmd.pl](http://www.phmd.pl)

4. Ścibor-bentkowska., Czeczot H., Komórki nowotworowe a stres oksydacyjny, Postępy Higieny i medycyny Doświadczalnej, Warszawa, 2009, 63; 58-72, [www.phmd.pl](http://www.phmd.pl)



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zastosowanie metod biotechnologii w ochronie zasobów genowych</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O4.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Milczarski Paweł (Pawel.Milczarski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Krupa-Małkiewicz Marcelina (Marcelina.Krupa-Malkiewicz@zut.edu.pl), Kulpa Danuta (Danuta.Kulpa@zut.edu.pl), Masojć Piotr (Piotr.Masojc@zut.edu.pl), Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl), Pol-Szyszko Magdalena (Magdalena.Pol-Szyszko@zut.edu.pl), Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl), Stojalowski Stefan (Stefan.Stojalowski@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu botaniki, systematyki roślin, funkcjonowania organizmów w ekosystemach oraz wpływ zróżnicowanych czynników na populacje roślin. Podstawy genetyki populacji.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o potrzebie ochrony zasobów genowych roślin zarówno uprawnych jak i dziko rosnących, jako sposobie przeciwdziałania erozji genetycznej, ubożeniu zmienności biologicznej roślin.
C-2	Zaznajomienie z metodami biotechnologicznymi zabezpieczenia unikatowych materiałów roślinnych na potrzeby przyszłych pokoleń.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Omówienie dokumentacji wymaganej do wymiany materiałów genetycznych między ośrodkami naukowymi, przedsiębiorstwami a bankami genów.	1
T-A-2	Aspekty prawne i ekonomiczne dotyczące wymiany materiałów między bankami genów.	1
T-A-3	Metody krioprezerwacji stosowane w celu krótko i długoterminowego zabezpieczania materiału biologicznego. Prezentacje multimedialne studentów.	1
T-A-4	Metody diagnostyki molekularnej stosowane w bankach genów. Prezentacje multimedialne studentów.	1
T-A-5	Wyjazd terenowy do Pracowni Zasobów Genowych i Kultur in Vitro Zakładu Nasiennictwa i Ochrony Ziemiaka IHAR Odz. Bonin. Zapoznanie się z zasadami funkcjonowania banku genów Ziemiaka.	5
T-A-6	Sprawdzian zaliczeniowy w formie pisemnej	1
T-W-1	Potrzeba ochrony zróżnicowania biologicznego roślin w Polsce i na świecie. Strategia ochrony zasobów genowych w Polsce.	2
T-W-2	Ochrona roślinnych zasobów genowych in situ	2
T-W-3	Ochrona roślinnych zasobów genowych ex situ	2
T-W-4	Organizacja i funkcjonowanie banków genów. Zasady kolekcjonowania i przechowywania materiałów genetycznych. Utrzymywanie prób nasion i klonów in vitro w stanie żywym i w czystości genetycznej. Identyfikacja odmianowa i gatunkowa. Zasady wymiany prób z innymi bankami genów i ogrodami botanicznymi w świecie oraz udostępniania materiałów wyjściowych hodowcom nowych odmian i placówkom badawczym.	4
T-W-5	Metody długoterminowego przechowywania materiałów biologicznych w bankach genów. Metody krioprezerwacji.	2
T-W-6	Zastosowanie markerów molekularnych w katalogowaniu próbek, eliminowaniu pomyłek, duplikatów oraz tworzeniu bazy wymiany między bankami genów.	2
T-W-7	Sprawdzian zaliczeniowy	1



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział studenta w zajęciach audytoryjnych	15
A-A-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń. Przygotowanie prezentacji multimedialnych z wybranych zagadnień	15
A-A-3	Przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego	15
A-W-1	Udział studenta w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja.
M-3	Ćwiczenia terenowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Sprawdzian podsumowujący
S-2	P	Ocena aktywności i uczestnictwa w dyskusji
S-3	P	Ocena sposobu wygłoszenia i zawartych treści prezentacji multimedialnej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTR-S-04.1_W01 W zakresie wiedzy student definiuje podstawowe zagrożenia dla bioróżnorodności roślin, opisuje i charakteryzuje możliwości ochrony genowych zasobów in situ oraz ex situ, a także wymienia podstawowe elementy strategii ochrony zasobów genowych.	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-1
BT_2A_BTR-S-04.1_W02 Student umie zdefiniować narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie zasobów genowych.	BT_2A_W12	P7S_WG		C-2	T-W-5	T-W-6	M-1 S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTR-S-04.1_U01 W zakresie umiejętności student powinien umieć wskazać najważniejsze czynniki zagrażające bioróżnorodności i sformułować koncepcję przeciwdziałania występowaniu erozji genetycznej u roślin.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2 M-3 S-2 S-3
BT_2A_BTR-S-04.1_U02 Student nabywa umiejętność powiązanie różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych.	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-2 M-3 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTR-S-04.1_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie zdolności do samodzielnej oceny zjawisk zachodzących w środowisku przyrodniczym, i przekonanie o potrzebie dbałości o zasoby genetyczne roślin oraz o znaczeniu metod biotechnologicznych wspierających zachowanie tych zasobów dla przyszłych pokoleń.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-04.1_W01	2,0	Student nie umie wskazać najważniejszych obszarów zagrożeń dla bioróżnorodności, nie umie podać zakresu ochrony in situ i ex situ oraz nie jest w stanie wymienić najważniejszych elementów strategii ochrony zasobów genowych.
	3,0	Student wymienia punktowo najważniejsze obszary zagrożeń dla bioróżnorodności podaje podstawową wiedzę o zakresie ochrony in situ i ex situ oraz wymienia (w punktach) elementy strategii ochrony zasobów genowych.
	3,5	Student wymienia punktowo najważniejsze obszary zagrożeń dla bioróżnorodności i podaje charakterystykę przynajmniej połowy z nich, podaje podstawową wiedzę o zakresie ochrony in situ i ex situ definiując obszary je obejmujące oraz wymienia (w punktach) elementy strategii ochrony zasobów genowych.
	4,0	Student wymienia najważniejsze obszary zagrożeń dla bioróżnorodności i charakteryzuje je, podaje rozbudowany opis wiedzy o zakresie ochrony in situ i ex situ definiując obszary je obejmujące oraz wymienia elementy strategii ochrony zasobów genowych, z krótką charakterystyką.
	4,5	Student wymienia wszystkie obszary zagrożeń dla bioróżnorodności i charakteryzuje je, podaje rozbudowany opis wiedzy o zakresie ochrony in situ i ex situ opisując obszary je obejmujące oraz wymienia elementy strategii ochrony zasobów genowych, wraz ze szczegółową charakterystyką.
	5,0	Student wymienia wszystkie obszary zagrożeń dla bioróżnorodności i charakteryzuje je, podaje rozbudowany opis wiedzy o zakresie ochrony in situ i ex situ opisując obszary je obejmujące oraz wymienia elementy strategii ochrony zasobów genowych, wraz ze szczegółową charakterystyką. Prezentuje wzajemne zależności i powiązania z między opisywanymi zagadnieniami.



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Wiedza</i>		
BT_2A_BTR-S- O4.1_W02	2,0	Student nie umie zdefiniować narzędzi biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie zasobów genowych.
	3,0	Student umie zdefiniować narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie zasobów genowych w stopniu podstawowym.
	3,5	Student umie zdefiniować narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie zasobów genowych w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student umie zdefiniować narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie zasobów genowych w stopniu dobrym.
	4,5	Student umie zdefiniować narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie zasobów genowych w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student umie zdefiniować narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie zasobów genowych w stopniu znakomitym.

<i>Umiejętności</i>		
BT_2A_BTR-S- O4.1_U01	2,0	Student nie uczestniczył w dyskusji, nie przygotował i nie przedstawił prezentacji.
	3,0	Student uczestniczył w dyskusji sporadycznie, przedstawił prezentację o minimalnym zakresie materiałowym.
	3,5	Student uczestniczył w dyskusji sporadycznie, przedstawił prezentację o podstawowym zakresie materiałowym.
	4,0	Student uczestniczył w dyskusji na poziomie przeciętnym, prawidłowo formułował spostrzeżenia wykorzystując wiedzę zdobytą na wykładach oraz przedstawił prezentację obejmującą najważniejsze elementy zakresu materiałowego.
	4,5	Student uczestniczył w dyskusji na poziomie ponadprzeciętnym, prawidłowo formułował spostrzeżenia wykorzystując wiedzę zdobytą na wykładach oraz przedstawił prezentację obejmującą wszystkie elementy zakresu materiałowego
	5,0	Student uczestniczył w dyskusji na poziomie ponadprzeciętnym, prawidłowo formułował spostrzeżenia wykorzystując wiedzę zdobytą na wykładach i podczas samodzielnego studiowania literatury oraz przedstawił doskonałą prezentację obejmującą wszystkie elementy zakresu materiałowego
BT_2A_BTR-S- O4.1_U02	2,0	Student nie posiada umiejętności powiązania różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych.
	3,0	Student posiada umiejętności powiązania różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych w stopniu podstawowym.
	3,5	Student posiada umiejętności powiązania różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student posiada umiejętności powiązania różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych w stopniu dobrym.
	4,5	Student posiada umiejętności powiązania różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych w stopniu bardzo dobrym.
	5,0	Student posiada umiejętności powiązania różnych technik laboratoryjnych z potrzebami instytucji zajmujących się ochroną zasobów genowych w stopniu znakomitym.

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BT_2A_BTR-S- O4.1_K01	2,0	Kompetencje niezadowalające.
	3,0	Kompetencje zadowalające ze znaczącymi niedociągnięciami.
	3,5	Kompetencje zadowalające z niedociągnięciami.
	4,0	Dobre kompetencje.
	4,5	Bardzo dobre kompetencje.
	5,0	Znakomite kompetencje.

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Andrzejewski R., Weigle A. (red), Różnorodność biologiczna Polski, NFOŚ, Warszawa, 2003		
2. Symonides E., Różnorodność biologiczna na poziomie gatunkowym., NFOŚ, Warszawa, 1994		
3. Olaczek R., Problemy ochrony różnorodności biologicznej na poziomie układów ekologicznych., NFOŚ, Warszawa, 1994		
4. Umiński T., Ekologia, środowisko, przyroda., WSiP, Warszawa, 1999		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Gliwicz J., Konwencja o różnorodności biologicznej: koncepcja, badania, strategia., NFOŚ, Warszawa, 1994		

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bioremediacja skażonych gleb</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-04.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jacyno Eugenia (eugenia.jacyno@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	toksykologia, mikrobiologia, biotechnologia w ochronie środowiska

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z problematyką obejmującą zagadnienia związane z wpływem zanieczyszczeń na właściwości gleb i ich zachowaniem w glebach.
C-2	Studenci poznają metody bioremediacji gleb oraz organizmy wykorzystywane w bioakumulacji i biotransformacji zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych w glebie.
C-3	Studenci nabędą umiejętności wykorzystywania i doboru metod bioremediacji.
C-4	Stuenci poznają istotę i znaczenie ochrony gleb przed negatywnym oddziaływaniem człowieka.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozpoznanie i ocena oddziaływania na środowisko obiektów powodujących skażenia gleb.	2
T-A-2	Procesy degradacji gleb na terenach miejskich oraz użytkowanych rolniczo.	2
T-A-3	Metody oceny procesów degradacji i identyfikacji skażeń gleb.	2
T-A-4	Wykorzystanie autochtonicznej flory glebowej do biodegradacji zanieczyszczeń w glebach i wodach gruntowych.	2
T-A-5	Rośliny a zanieczyszczenia gleb.	2
T-A-6	Opracowanie technologii biodegradacji zanieczyszczeń i dobór kierunków bioremediacji na przykładach.	2
T-A-7	Zastosowanie biopreparatów w bioremediacji gleb skażonych związkami ropopochodnymi i metalami ciężkimi.	2
T-A-8	Nowe kierunki bioremediacji.	1
T-W-1	Rodzaje i źródła skażeń gleb oraz ich wpływ na jakość gleb. Najważniejsze zagrożenia gleb.	3
T-W-2	Mechanizmy odporności gleb na degradację.	2
T-W-3	Główne czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby - układ fazowy gleby, jej skład i właściwości.	2
T-W-4	Zachowanie i degradacja zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie.	2
T-W-5	Biologiczne mechanizmy usuwania metali ciężkich z gleby.	2
T-W-6	Rodzaje metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ).	2
T-W-7	Wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.	1
T-W-8	Ochrona gleb w świetle aktualnych aktów prawnych (zapobieganie skażeniom i działania naprawcze).	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>	<b>Liczba godzin</b>
---	----------------------



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie zaliczenia do ćwiczeń	15
A-A-3	Samodzielne studiowanie teorii niezbędnej do realizacji ćwiczeń.	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15
A-W-3	samodzielne studiowanie wykładów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład konwersatoryjny
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena poziomu wiedzy studenta na podstawie aktywnego udziału w dyskusji.
S-2	F Pisemne zaliczenie wykładów i ćwiczeń.
S-3	F przygotowanie prezentacji multimedialnej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTR-S-04.2_W01 Student zna: rodzaje i źródła skażeń gleb oraz ich wpływ na jakość gleb oraz mechanizmy odporności gleb na degradację; główne czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby, jej skład i właściwości; zachowanie i degradację zanieczyszczeń ropopochodnych i metali ciężkich w glebie.	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTR-S-04.2_U01 Student posiada umiejętność doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-3	T-A-4 T-A-5 T-A-7	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 M-3 S-3

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTR-S-04.2_K01 Student będzie miał świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabędzie umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-4	T-A-6 T-A-8	T-W-8	M-3 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTR-S-04.2_W01	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb ale nie zna mechanizmów odporności gleb na degradację.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-04.2_U01	2,0	Student nie przygotował prezentacji dotyczącej doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.
	3,0	Student przygotował prezentację, ale nie dotyczyła ona ściśle tematyki doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.
	3,5	Student posiada dostateczną umiejętność doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, co odzwierciedla się w przygotowanej prezentacji.
	4,0	Student przygotował dobrze prezentację dotyczącą doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, ale nie potrafi jej rzetelnie przedstawić.
	4,5	Student przygotował dobrze prezentację dotyczącą doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, i potrafi ją rzetelnie przedstawić.
	5,0	Student przygotował bardzo dobrze prezentację dotyczącą doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, ale nie potrafi ją rzetelnie przedstawić.



Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BTR-S- O4.2_K01	2,0	Student nie ma świadomości znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nie nabył umiejętności odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	3,0	Student ma dostateczną świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nie nabył umiejętności odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	3,5	Student ma dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył dostateczną umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	4,0	Student ma dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył dobrą umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	4,5	Student ma bardzo dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył dobrą umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	5,0	Student ma bardzo dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył bardzo dobrą umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.

Literatura podstawowa

1. Baran S., Turski S., Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb, Wyd. AR, Lublin, 1996
2. Kowłzan B., Zanieczyszczenie środowiska produktami naftowymi i innymi antropogennymi zanieczyszczeniami organicznym, ich analityka, monitoring i usuwanie, Poznań,, 2005
3. Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK w Toruniu, Toruń, 2002
4. Siuta J., Gleba: diagnozowanie stanu i zagrożenia,, Wyd. Inst. Ochrony Środ., Warszawa, 1995
5. Olszanowski A., Sozański M., Urbaniak A., Voelkel A., Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonych wód i gruntów oraz wykorzystanie modelowania technik informatycznych w Inżynierii Środowiska, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Kołwzan B., Ekotoksyczne aspekty oddziaływania zanieczyszczeń naftowych na środowisko gruntowo-wodne, Poznań, 2003
2. Krzaklewski W., Leśna rekultywacja i biologiczne zagospodarowanie nieużytków przemysłowych., AR w Krakowie, Kraków, 1988
3. Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ekosystemy a biotechnologia</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O4.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Pilarczyk Bogumiła (Bogumila.Pilarczyk@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość zagadnień związanych z ekologią, genetyką i biotechnologią ogólną

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem poszczególnych ekosystemów (lądowe, wodne), zależnościami między określonymi grupami organizmów i z ich znaczeniem w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemów.
C-2	Wykształcenie świadomości wśród studentów zagrożeń jakie wynikają z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk
C-3	Zapoznanie studentów z metodami biotechnologicznymi i ich możliwościami wykorzystania w ochronie ekosystemowej środowisk naturalnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Procesy kierujące geograficznym rozmieszczeniem linii genealogicznych - filogeografia. (markery molekularne w filogeografii, zegar molekularny, drzewa dychotomiczne rozgałęzione, koalescencja, sieć parysomii statystycznej).	2
T-A-2	Analizy filogeograficzne, rozmieszczenie linii genetycznych, sortowanie linii genetycznych, hybrydyzacja (reguła Haldane'a), zgodność regionalna, zgodność kontynentalna, gatunki introdukowane).	2
T-A-3	Systemy rozrodcze (monogamia, poligamia, promiskuitywizm), badanie rodzicielstwa, zapłodnienie poza partnerskie, dobór płciowy, socjalne grupy rozrodcze, zmienność proporcji płci, migracyjność zależna od płci (pokrewieństwo, współczynnik utrwalenia, testy przypisania, zgodność wyników).	2
T-A-4	Zachowania pokarmowe zwierząt (identyfikacja pokarmu, indywidualne preferencje pokarmowe, poszukiwanie pokarmu).	2
T-A-5	Problem ginących gatunków (Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych, Czerwona Księga gatunków, genetyczne kody identyfikacyjne, podgatunki, zmienność genetyczna, depresja inbredowa, rozród w warunkach niewoli).	2
T-A-6	Regulacje prawne w aspekcie ochrony ekosystemów - praktyczne wykorzystanie biotechnologii (kłusownictwo, identyfikacja osobników, gatunków, populacji, problem nielegalnego handlu).	2
T-A-7	Ochrona bioróżnorodności - wybrane metody biotechnologii rozrodu.	3
T-W-1	Koncepcja ekosystemu, elementy składowe, struktura przestrzenna, zasady funkcjonowania. Poziomy organizacji systemów ekologicznych. Złożoność powiązań w ekosystemach. Organizmy a środowisko abiotyczne.	2
T-W-2	Zależności energetyczne i pokarmowe w ekosystemie. Przepływ energii i materii przez ekosystem. Mechanizmy regulacyjne, produkcja pierwotna i wtórna, wydajność ekologiczna, łańcuchy i poziomy troficzne. Cykle biogeochemiczne	2
T-W-3	Przemiany ewolucyjne a zmienność cech przystosowawczych organizmów. Interakcje pomiędzy gatunkami i osobnikami. Przystosowania, dobór naturalny: gametyczny, krewniaczy, grupowy. Badanie zmian frekwencji alleli w puli genowej populacji. Koewolucja jako forma oddziaływania międzygatunkowego. Rodzaje specjacji (powstawania nowych gatunków): allopatryczna, perypatryczna, sympatryczna. Wyznaczanie sukcesu reprodukcyjnego danego genotypu.	2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Cele i środowiskowe skutki transgenizacji drobnoustrojów, roślin i zwierząt. Przydatność do bio - fitoremediacji. Odporność na pestycydy, patogenny i szkodniki. Perspektywy transgenizacji roślin i zwierząt. Korzyści i zagrożenia wynikające z uwolnienia organizmów modyfikowanych genetycznie do środowiska	2
T-W-5	Biotechnologie ekosystemowe. Przegląd metod biotechnologicznych stosowanych w dekontaminacji i odnowie ekosystemów lądowych i wodnych.	2
T-W-6	Różnorodność biologiczna i jej znaczenie dla funkcjonowania biosfery. Mierzenie różnorodności gatunkowej. Gradienty różnorodności i czynniki je kształtujące. Wpływ biotechnologii na różnorodność genetyczną, gatunkową i ekosystemową. Pula genowa i banki genów	2
T-W-7	Właściwości populacji; zagęszczenie, rozrodczość, śmiertelność, imigracja, emigracja. Regulacja liczebności populacji. Eksploatacja populacji. Minimalna wielkość trwałość populacji. Demograficzny model zaniku populacji.	2
T-W-8	Biocenozy zrównoważone i niezrównoważone. Gatunki dominujące i kluczowe. Układy o wielu stanach stabilnych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	konsultacje tematyczne (indywidualne i grupowe)	7
A-A-3	studiowanie wskazanej literatury i przygotowanie się do zajęć	22
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje tematyczne (indywidualne i grupowe)	7
A-W-3	studiowanie wskazanej literatury	22

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	objaśnienie
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	F	odpowiedź ustna
S-3	F	ocena aktywności i postawy wobec tematyki przedmiotu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-O4.3_W01 zna i omawia funkcjonowanie poszczególnych ekosystemów (lądowe, wodne) oraz przedstawia zależności grup organizmów w jego prawidłowym funkcjonowaniu	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTR-S-O4.3_W02 omawia zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk wraz z poszczególnymi grupami organizmów dla życia na Ziemi	BT_2A_W12	P7S_WG		C-2	T-A-5 T-W-1 T-A-6 T-W-4 T-A-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTR-S-O4.3_W03 zna metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej środowisk naturalnych	BT_2A_W12	P7S_WG		C-3	T-A-3 T-A-7 T-A-5 T-W-5 T-A-6	M-1 M-2 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-O4.3_U01 ocenia wpływ biotechnologii na środowisko poprzez analizę korzyści i zagrożeń wynikających z ich stosowania dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-A-5 T-W-5 T-A-7 T-W-6 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-O4.3_K01 ma świadomość wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-A-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-04.3_W01	2,0	Student nie potrafi poprawnie omówić funkcjonowania określonych ekosystemów. Nie potrafi przedstawić zależności między pewnymi grupami organizmów i ich znaczenia w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student, przy dużej pomocy nauczyciela, opisuje funkcjonowanie wskazanych ekosystemów. Wykazuje problemy z przedstawieniem zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenia w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia dużo błędów. Wykazuje niewielkie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	3,5	Student, przy niewielkiej pomocy nauczyciela, wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,0	Student samodzielnie wyjaśnia funkcjonowanie wskazanych ekosystemów. Student, z niewielką pomocą nauczyciela, wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,5	Student samodzielnie wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	5,0	Student samodzielnie wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką i ciekawość poznawczą. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTR-S-04.3_W02	2,0	Student nie potrafi omówić podstawowych zagrożeń wynikających z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk. Wykazuje obojętność w zakresie omawianych zagadnień. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student, przy dużej pomocy nauczyciela, omawia podstawowe zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia dużo błędów. Wykazuje niewielkie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	3,5	Student, przy niewielkiej pomocy nauczyciela, omawia zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,0	Student samodzielnie omawia zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk. W zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,5	Student samodzielnie omawia zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	5,0	Student samodzielnie omawia zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk. W zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką i ciekawość poznawczą. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTR-S-04.3_W03	2,0	Student nie potrafi poprawnie wymienić ani omówić metod biotechnologicznych i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Nie wykazuje zainteresowania poruszanymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i opisać tylko część (omawianych na zajęciach) metod biotechnologicznych i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Wykazuje małe zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi wymienić większość (omawianych na zajęciach) metod i ich możliwości wykorzystania, ale podczas ich opisywania popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	4,0	Student, potrafi wymienić i omówić metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Podczas ich opisywania sporadycznie popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi wymienić i omówić metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Podczas ich opisywania popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić i omówić metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą w zakresie poruszanych zagadnień. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-04.3_U01	2,0	Student nie potrafi ocenić wpływu biotechnologii na środowisko. Wykazuje bardzo duże problemy ze wskazaniem korzyści i zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii.
	3,0	Student, z dużą pomocą nauczyciela ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, popełnia dużo błędów. Ma problemy w prawidłowym wnioskowaniu.
	3,5	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, popełnia błędy. Ma problemy w prawidłowym wnioskowaniu.
	4,0	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, sporadycznie popełnia błędy. Ma niewielkie problemy z prawidłowym wnioskowaniem.
	4,5	Student, samodzielnie ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Ma niewielkie problemy z prawidłowym wnioskowaniem.
	5,0	Student samodzielnie ocenia wpływ biotechnologii na środowisko poprzez analizę korzyści i zagrożeń wynikających z ich stosowania dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów. Nie ma problemów z prawidłowym wnioskowaniem.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- O4.3_K01	2,0	Student nie jest świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje obojętność wobec omawianych zagadnień.
	3,0	Student jest w małym stopniu świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje niewielkie zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	3,5	Student jest w średnim stopniu świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje niewielkie zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	4,0	Student jest w dużym stopniu świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje średnie zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	4,5	Student jest w pełni świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje duże zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	5,0	Student jest w pełni świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje ciekawość poznawczą i samodzielnie korzysta ze źródeł literaturowych w celu pogłębienia swojej wiedzy.

*Literatura podstawowa*

1. Krebs C., Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, PWN, Warszawa, 1996
2. Wiackowski S., Ekologia ogólna, Wyd. Branta, Bydgoszcz, 2008
3. Buchowicz J., Biotechnologia molekularna. Modyfikacje genetyczne, postępy, problemy, PWN, Warszawa, 2009

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Monitorowanie upraw transgeniczných</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O5.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	znajomość genetyki i hodowli roślin, podstaw inżynierii genetycznej oraz podstaw biotechnologii					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	celem realizowanych zajęć jest zapoznanie studentów z prawnymi oraz technicznymi możliwościami monitorowania upraw transgeniczných w świetle obowiązującego prawa dostępných metod badawczych					
C-2	celem realizowanych zajęć jest zwrócenie uwagi na potencjał jakim są zmodyfikowane genetycznie odmiany roślin uprawnych oraz na potencjał możliwości ich wykorzystania jako donorów genów dla innych odmian roślin uprawnych otrzymywanych na drodze krzyżowań i selekcji					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Przedstawienie tematyki realizowanych zajęć, kryteriów uzyskania zaliczenia oraz omówienie zasad i tematyki przygotowania i przedstawienia referatów.					1
T-A-2	Charakterystyka metod wykorzystywanych do transformacji genetycznych u roślin. Wykorzystanie metod kultur tkankowych do indukowania i otrzymywania nowego rodzaju zmienności. Zasadność oraz przykłady.					2
T-A-3	Zasady identyfikowania oraz identyfikowanie elementów konstruktorów genowych (GMO) lub genów docelowych u roślinach uprawnych oraz w wybranych produktach żywnościowych - zajęcia demonstracyjne.					6
T-A-4	Uregulowania prawne dotyczące kwestii monitorowania GMO mające związek z budowaniem systemu bezpieczeństwa biologicznego w Polsce. Laboratoria referencyjne. Rejestry GMO.					3
T-A-5	Prezentacja referatów oraz dyskusja nad przedstawianymi zagadnieniami.					2
T-A-6	Sprawdzian pisemny zaliczający formę przedmiotu.					1
T-W-1	Wprowadzenie do biotechnologii roślin. Znaczenie nowoczesnej biotechnologii. Czym jest GMO. Cele i sposoby uzyskiwania organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Odmiany genetycznie zmodyfikowanych roślin uprawnych a odmiany konwencjonalne.					2
T-W-2	Rośliny genetycznie zmodyfikowane. Przykłady modyfikacji i kierunki modyfikacji genetycznych u roślin.					2
T-W-3	Omówienie prawnych aspektów koegzystencji. Przykłady uregulowań prawnych dotyczących koegzystencji w wybranych krajach Unii Europejskiej. Istota i cele monitorowania upraw transgeniczných.					2
T-W-4	Rozwój, standaryzacja i przykłady metod stosowanych do identyfikowania organizmów genetycznie zmodyfikowanych oraz produktów z nich otrzymywanych. Aspekty metodologiczne i regulacje prawne. Certyfikowane materiały referencyjne.					4
T-W-5	Regulacje prawne dopuszczające uwolnienie GMO do środowiska oraz dopuszczające uprawę i sprzedaż produktów żywnościowych wyprodukowanych z udziałem bądź też z GMO.					3
T-W-6	Monitorowanie upraw roślin transgeniczných na przykładzie prawodawstwa i praktycznych aplikacji wybranych krajów					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
---	--	--	--	--	--	----------------------



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie i zaprezentowanie referatu, na wcześniej uzgodniony, temat	13
A-A-3	przygotowanie się do sprawdzianu pisemnego	15
A-A-4	konsultacje	2
A-W-1	wykład informacyjny	15
A-W-2	uczestnictwo w konsultacjach	5
A-W-3	przygotowanie do sprawdzianu pisemnego zaliczającego formę przedmiotu	15
A-W-4	samodzielne studiowanie realizowanych zagadnień	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	dyskusja dydaktyczna
M-3	ćwiczenia pokazowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena treści i sposobu wygłoszenia referatu na zadany temat
S-2	P	sprawdzian pisemny zaliczający obie formy przedmiotu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-05.1_W01 zna i rozumie cele oraz istotę modyfikacji genetycznych u roślin. Rozumie potrzebę monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.	BT_2A_W05 BT_2A_W12 BT_2A_W14	P7S_WG P7S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-05.1_U01 potrafi ocenić obecność modyfikacji genetycznych u roślin. Zna metody oceny GMO oraz rozumie i potrafi przedstawić aspekty prawne regulujące wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-05.1_K01 ma świadomość potencjału biologicznego w tym potencjalnych zagrożeń jakie niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie i rozumie potrzebę monitorowania ich upraw, a także poszerzania swej wiedzy o nowowprowadzane modyfikacje, czy też zmieniające się akty prawne regulujące obrót i wytwarzanie GMO.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-4 T-A-5	T-A-6	M-1 M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTR-S-05.1_W01	2,0	student nie zna i nie rozumie celów oraz istoty modyfikacji genetycznych u roślin. Nie rozumie potrzeby monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.
	3,0	student zna i rozumie w stopniu podstawowym cele oraz istotę modyfikacji genetycznych u roślin. W stopniu podstawowym rozumie potrzebę monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.
	3,5	student zna i rozumie w stopniu zadowalającym cele oraz istotę modyfikacji genetycznych u roślin. W stopniu zadowalającym rozumie potrzebę monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.
	4,0	student zna i rozumie w stopniu dobrym cele oraz istotę modyfikacji genetycznych u roślin. W stopniu dobrym rozumie potrzebę monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.
	4,5	student ponad dobrze zna i rozumie cele oraz istotę modyfikacji genetycznych u roślin. W stopniu ponad dobrym rozumie potrzebę monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.
	5,0	student bardzo dobrze zna i rozumie cele oraz istotę modyfikacji genetycznych u roślin. W stopniu bardzo dobrym rozumie potrzebę monitorowania upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie w kontekście respektowania obowiązującego prawa.

Umiejętności		
--------------	--	--



*Umiejętności*

BT_2A_BTR-S-05.1_U01	2,0	student nie potrafi ocenić obecności modyfikacji genetycznych u roślin. Nie zna metod oceny GMO oraz nie rozumie i nie potrafi przedstawić aspektów prawnych regulujących wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.
	3,0	student w stopniu podstawowym potrafi odpowiednio ocenić obecności modyfikacji genetycznych u roślin, w stopniu podstawowym zna metody oceny GMO oraz rozumie i potrafi przedstawić aspektów prawnych regulujących wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.
	3,5	student w stopniu zadowalającym potrafi odpowiednio ocenić obecności modyfikacji genetycznych u roślin, w stopniu zadowalającym zna metody oceny GMO oraz rozumie i potrafi przedstawić aspekty prawne regulujące wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.
	4,0	student w stopniu dobrym potrafi odpowiednio ocenić obecności modyfikacji genetycznych u roślin, w stopniu dobrym zna metody oceny GMO oraz dobrze rozumie i potrafi przedstawić aspekty prawne regulujące wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.
	4,5	student w stopniu ponad dobrym potrafi odpowiednio ocenić obecności modyfikacji genetycznych u roślin, w stopniu ponad dobrym zna metody oceny GMO oraz dobrze rozumie i potrafi przedstawić aspekty prawne regulujące wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.
	5,0	student w stopniu bardzo dobrym potrafi odpowiednio ocenić obecności modyfikacji genetycznych u roślin, w stopniu bardzo dobrym zna metody oceny GMO oraz bardzo dobrze rozumie i potrafi przedstawić aspekty prawne regulujące wytwarzanie i obrót genetycznie zmodyfikowanymi roślinami.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-05.1_K01	2,0	student nie ma świadomości jaką jest potencjał biologiczny oraz jakie zagrożenia niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie, nie ma świadomości ani potrzebę monitorowania ich upraw
	3,0	student ma świadomość w stopniu podstawowym na temat potencjału biologicznego oraz zagrożeń jakie niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie oraz potrzebę monitorowania ich upraw
	3,5	student ma świadomość w stopniu zadowalającym na temat potencjału biologicznego oraz zagrożeń jakie niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie oraz potrzebę monitorowania ich upraw
	4,0	student ma świadomość w stopniu dobrym na temat potencjału biologicznego oraz zagrożeń jakie niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie oraz potrzebę monitorowania ich upraw
	4,5	student ma świadomość w stopniu ponad dobrym na temat potencjału biologicznego oraz zagrożeń jakie niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie oraz potrzebę monitorowania ich upraw
	5,0	student ma świadomość w stopniu bardzo dobrym na temat potencjału biologicznego oraz zagrożeń jakie niosą ze sobą organizmy zmodyfikowane genetycznie oraz potrzebę monitorowania ich upraw

*Literatura podstawowa*

1. Malepszy S., Biotechnologia roślin, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
2. Parlament Europejski i Rada Europy, ROZPORZADZENIE (WE) NR 1830/2003 dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie i zmieniające dyrektywę 2001/18/WE, Dyrektywa 2001/18/WE, 2003

*Literatura uzupełniająca*

1. Querci M., Maretti M., Mazzara M., Badanie próbek żywności na obecność genetycznie zmodyfikowanych organizmów, Office for Official Publications of the European Communities, Luksemburg, 2006, Rozdział 9
2. Somma I., Izolacja i oczyszczanie DNA, Office for Official Publications of the European Communities, Luksemburg, 2006, Rozdział 4
3. Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r., O organizmach genetycznie zmodyfikowanych, Dz. U. 2001.76.811 z dnia 25 lipca 2001 r., Warszawa, 2001
4. Ustawa z dnia 21 maja 2003 r., O zmianie ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia, Dz. U. z dnia 24 lipca 2003 r., Warszawa, 2003
5. Komisja Europejska, ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 641/2004, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:34:32004R0641:PL:PDF>, 2004
6. Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej, DYREKTYWA 2001/18/WE w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie i uchylająca dyrektywę Rady 90/220/EWG, [http://ec.europa.eu/health/files/eudralex/vol-1/dir\\_2001\\_18/dir\\_2001\\_18\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/health/files/eudralex/vol-1/dir_2001_18/dir_2001_18_pl.pdf), 2001

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Wprowadzanie nowych transgenów do roślin uprawnych</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O5.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	znajomość genetyki i hodowli roślin, podstaw biotechnologii oraz podstaw inżynierii genetycznej					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	zapoznanie studentów z tematyką, problematyką i skalą modyfikacji genetycznych u roślin uprawnych. Przedstawienie aktualnie dokonywanych jak i trendów w modyfikacjach genetycznych u roślin w kontekście potrzeb jak i uwarunkowań prawnych.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Przedstawienie tematyki realizowanych zajęć, kryteriów uzyskania zaliczenia oraz omówienie zasad i tematyki przygotowania i przedstawienia referatów.					1
T-A-2	Monitorowanie transgenów. Cele i metody.					2
T-A-3	Identyfikowanie elementów konstrukcji genowych lub genów docelowych u roślinach uprawnych oraz w wybranych produktach żywnościowych – zajęcia demonstracyjne. Dyskusja wyników.					6
T-A-4	Biotransformacje z użyciem komórek i organów roślinnych. Trendy i aplikacje przyszłości.					3
T-A-5	Technologie RNAi w wybranych aplikacjach GM roślin.					1
T-A-6	Prezentacja referatów i dyskusja nad ich treściami. Sprawdzian pisemny zaliczający formę przedmiotu.					2
T-W-1	Eksperymentalne kierunki w transgenezie roślin. Wykorzystanie heterologicznej ekspresji syntazy fitoenu, desaturazy fitoenu, desaturazy karotenu oraz cykazy karotenu w poprawianiu cech jakościowych transgenicznych odmian ryżu, pomidora oraz rzepaku.					2
T-W-2	Zmiana ekspresji gamma-metylotransferazy w biosyntezie tokoferoli w celu zwiększenia zawartości witaminy E pozyskiwanej z transgenicznych roślin. Wzbogacanie roślin w fitoestrogeny, izoflawony, fruktany, metioninę oraz likopen. Strategie i cele modyfikacji.					3
T-W-3	Zwiększanie wartości cech użytkowych roślin GM poprzez modyfikację fotosyntezy, skarlanie, podwyższanie ważliwości na zacinienie oraz regulację procesem starzenia się roślin.					3
T-W-4	Strategie podwyższania u roślin GM tolerancji na czynniki wywołujące stres abiotyczny. Fitoremediacja. Wykorzystanie roślin GM do produkcji biopaliw.					2
T-W-5	Eliminacja genów markerowych. Zastosowanie systemu Cre/lox, sekwencji homologicznych flankujących gen markerowy, różnych konstruktów DNA dla genów docelowych i markerowych.					3
T-W-6	Aktualny stan prawodawstwa polskiego regulujący aspekty wytwarzania i użycia różnych form GMO.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych					15
A-A-2	samodzielne studiowanie literatury przedmiotu					15
A-A-3	przygotowanie się do sprawdzianu pisemnego					15
A-W-1	uczestnictwo w wykładach informacyjnych oraz problemowych					20



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	samodzielne studiowanie literatury przedmiotu	10
A-W-3	przygotowanie się do sprawdzianu pisemnego	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy
M-3	ćwiczenia demonstracyjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena merytoryczna oraz formy prezentacji referatu na zadany temat
S-2	P	sprawdziany pisemne z realizowanych form zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

BT_2A_BTR-S-05.2_W01 Objaśnia cele i metody stosowane do transformacji genetycznych u roślin. Potrafi opisać znaczenie poszczególnych elementów konstrukcji genowych w aspekcie ich efektywnego funkcjonowania w genomie roślinnym	BT_2A_W08 BT_2A_W14	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---	------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	------------	------------

**Umiejętności**

BT_2A_BTR-S-05.2_U01 potrafi identyfikować elementy konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych. Objasnia i tłumaczy ich funkcje. Potrafi opisać wady i zalety elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych.	BT_2A_U04 BT_2A_U07	P7S_UW		C-1	T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	------------------------	--------	--	-----	----------------	----------------	-------------------	------------

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BTR-S-05.2_K01 Rozumie i ma świadomość potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin. Rozumie potrzebę umiejętnego planowania eksperymentu oraz bezpiecznego wdrażania jego osiągnięć.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-4 T-A-5	T-A-6	M-1 M-2 M-3	S-1
---	-----------	--------	--	-----	----------------	-------	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BTR-S-05.2_W01	2,0	studnet nie potrafi objaśnić celów, metod ani elementów konstrukcji genowych stosowanych do eksperymentalnych transformacji genetycznych u roślin.
	3,0	studnet potrafi w stopniu podstawowym objaśniać cele, metody oraz elementy konstrukcji genowych stosowanych do eksperymentalnych transformacji genetycznych u roślin.
	3,5	studnet potrafi w stopniu zadowalającym objaśniać cele, metody oraz elementy konstrukcji genowych stosowanych do eksperymentalnych transformacji genetycznych u roślin.
	4,0	studnet potrafi w stopniu dobrym objaśniać cele, metody oraz elementy konstrukcji genowych stosowanych do eksperymentalnych transformacji genetycznych u roślin.
	4,5	studnet potrafi w stopniu ponad dobrym objaśniać cele, metody oraz elementy konstrukcji genowych stosowanych do eksperymentalnych transformacji genetycznych u roślin.
	5,0	studnet potrafi w stopniu bardzo dobrym objaśniać cele, metody oraz elementy konstrukcji genowych stosowanych do eksperymentalnych transformacji genetycznych u roślin.

**Umiejętności**

BT_2A_BTR-S-05.2_U01	2,0	student nie potrafi identyfikować elementów konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych, nie objaśnia i nie tłumaczy ich funkcji. Nie potrafi opisać wad ani zalet elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych.
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym identyfikować elementy konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych, objaśnia i tłumaczy ich funkcje. Potrafi opisać wady i zalety elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych w stopniu podstawowym.
	3,5	student potrafi w stopniu zadowalającym identyfikować elementy konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych, objaśnia i tłumaczy ich funkcje. Potrafi opisać wady i zalety elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych w stopniu zadowalającym.
	4,0	student potrafi w stopniu dobrym identyfikować elementy konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych, objaśnia i tłumaczy ich funkcje. Potrafi opisać wady i zalety elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych w stopniu dobrym.
	4,5	student potrafi w stopniu ponad dobrym identyfikować elementy konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych, objaśnia i tłumaczy ich funkcje. Potrafi opisać wady i zalety elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych w stopniu ponad dobrym.
	5,0	student potrafi w stopniu bardzo dobrym identyfikować elementy konstrukcji genowych w organizmach genetycznie zmodyfikowanych, objaśnia i tłumaczy ich funkcje. Potrafi opisać wady i zalety elementów konstrukcji genowych stosowanych w transformacjach genetycznych w stopniu bardzo dobrym.



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-05.2_K01	2,0	student nie rozumie i nie ma świadomości potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin.
	3,0	student rozumie i ma świadomość w stopniu podstawowym na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin.
	3,5	student rozumie i ma świadomość w stopniu zadowalającym na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin.
	4,0	student rozumie i ma świadomość w stopniu dobrym na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin.
	4,5	student rozumie i ma świadomość w stopniu ponad dobrym na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin.
	5,0	student rozumie i ma bardzo dobrą świadomość na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego roślin.

*Literatura podstawowa*

1. Malepszy S. (red.), Biotechnologia roślin, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
2. Twardowski T. (red), Biotechnologia, Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań, 2006, 3 (74) 2006

*Literatura uzupełniająca*

1. Michalik Barbara (red)., Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin, Drukpol s.c., Kraków, 1996
2. Autorzy prac naukowych, prac przeglądowych, Wybrane publikacje poświęcone tematyce realizowanej w ramach porowanego przedmiotu, Wiodące wydawnictwa naukowe, 2011
3. Anioł A., Bujak H., Dalbiak A., Giziński M., Głowacka B., Linkiewicz A., Oleszczuk S., Sowa S., Twardowski T., Zimny J., Zimny T., Narkiewicz-Jodko J., Połanecki P., Wiąckowski S.K., Żarski T., Organizmy genetycznie zmodyfikowane, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań, 2004, Materiały szkoleniowe - Transition Facility 2004/016-829.03.01



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zagrożenia wynikające z GMO roślinnego</b>		
Kod	BTR_2A_S_15/16_BTR-S-O5.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

**Wymagania wstępne**

W-1	znajomość genetyki, hodowli roślin, podstaw inżynierii genetycznej, oraz podstaw biotechnologii w tym biotechnologii roślin
-----	---

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zagrożeniami jakie niesie ze sobą użytkowanie GMO w tym możliwości zanieczyszczenia środowiska (transfer genów). Omówione zostaną potencjalne zagrożenia wynikające ze stosowania żywności oraz pasz wyprodukowanych z GMO jak i z dodatkiem GMO.
C-2	Omówiony zostanie wpływ presji selekcyjnej na organizmy żywe i możliwość ich uodparniania na pestycydy.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie tematyki realizowanych zajęć, kryteriów uzyskania zaliczenia oraz omówienie zasad przygotowania referatów.	1
T-A-2	Istota i charakterystyka metod stosowanych do modyfikacji genetycznych roślin. Wykorzystanie metod kultur tkankowych do indukowania i otrzymywania nowego rodzaju zmienności. Przykłady.	3
T-A-3	Zasady identyfikowania oraz identyfikowanie elementów konstruktywów genowych (GMO) w roślinach uprawnych oraz w wybranych produktach żywnościowych - zajęcia demonstracyjne.	6
T-A-4	Prawne, ekonomiczne oraz ekologiczne skutki koegzystencji. Rozwiązania prawne na przykładzie wybranych krajów europejskich.	3
T-A-5	Prezentacja referatów oraz dyskusja nad ich treściami.	2
T-W-1	Metody oceny ryzyka roślinnych produktów GM w Unii Europejskiej	2
T-W-2	Potencjalne zagrożenia dla zdrowia człowieka będące efektem stosowania toksyny Bt oraz genów oporności na glifosat i glufosynat.	2
T-W-3	Zagrożenia wynikające z użytkowania GMO oraz możliwości zanieczyszczenia środowiska poprzez transfer genów. Stosowanie markerów odporności na atybiotyki oraz alternatywne rozwiązania zmierzające do ich eliminacji.	2
T-W-4	Zagrożenia mogące wynikać z wykorzystywania żywności wyprodukowanej z GMO jak i z dodatkiem GMO. Produkty transgenicznych roślin na rynku krajowym oraz europejskim.	2
T-W-5	Aspekty prawne, społeczne i gospodarcze w świetle powstawania możliwych zagrożeń wynikających z uprawy roślin GM.	2
T-W-6	Instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo i certyfikację żywności GM.	1
T-W-7	Identyfikacja GMO. Identyfikowanie konstruktywów jak i wybranych elementów konstruktywów genowych z zastosowaniem techniki PCR. Inne metody wykorzystywane do identyfikacji GMO.	3
T-W-8	Aktualny stan prawodawstwa polskiego sankcjonujący dopuszczenie do uprawy, uprawę i sprzedaż produktów żywnościowych wyprodukowanych z udziałem bądź też z GMO.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	udział studenta w zajęciach	15
A-A-2	praca własna nad opanowaniem materiału przedstawionego na ćwiczeniach	20



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	przygotowanie do sprawdzianu zaliczającego formę zajęć	10
A-W-1	udział studenta w wykładach	15
A-W-2	samodzielne studiowanie literatury przedmiotu	25
A-W-3	przygotowanie do sprawdzianu zaliczającego formę przedmiotu	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	dyskusja dydaktyczna
M-3	ćwiczenia pokazowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena treści i sposobu wygłoszenia referatu na wybrany przez studenta temat
S-2	P	sprawdziany pisemne z zagadnień omawianych na wykładach jak i ćwiczeniach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTR-S-05.3_W01 ma wiedzę na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin	BT_2A_W05 BT_2A_W14	P7S_WG P7S_WK		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTR-S-05.3_U01 potrafi określić i charakteryzować potencjalne źródła obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin	BT_2A_U04	P7S_UW		C-2	T-A-4 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-7	M-1 M-2 S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTR-S-05.3_K01 rozumie potrzebę przemyślanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 S-1

Effekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTR-S-05.3_W01	2,0	student nie ma wiedzy na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	3,0	student ma wiedzę podstawową na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	3,5	student ma wiedzę zadowalającą na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	4,0	student ma dobrą wiedzę na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	4,5	student ma ponad dobrą wiedzę na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	5,0	student ma bardzo dobrą wiedzę na temat aktualnie diskutowanych zagrożeń wynikających z wprowadzania jak i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTR-S-05.3_U01	2,0	student nie potrafi określić i charakteryzować potencjalnych źródeł obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym określić i charakteryzować potencjalne źródła obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	3,5	student potrafi w stopniu zadowalającym określić i charakteryzować potencjalne źródła obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	4,0	student potrafi w stopniu dobrym określić i charakteryzować potencjalne źródła obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	4,5	student potrafi w stopniu ponad dobrym określić i charakteryzować potencjalne źródła obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
	5,0	student potrafi w bardzo dobrym stopniu określić i charakteryzować potencjalne źródła obaw (zagrożeń) wynikających z produkcji i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S-05.3_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby przemysłanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń
	3,0	student rozumie z stopniu podstawowym potrzebę przemysłanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń
	3,5	student rozumie z stopniu zadowalającym potrzebę przemysłanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń
	4,0	student rozumie z stopniu dobrym potrzebę przemysłanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń
	4,5	student rozumie z stopniu ponad dobrym potrzebę przemysłanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń
	5,0	student rozumie z stopniu bardzo dobrym potrzebę przemysłanego stosowania i użytkowania genetycznie zmodyfikowanych roślin w kontekście ich potencjalnych zagrożeń

*Literatura podstawowa*

1. Malepszy S. (red), Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa, 2009
2. Buchowicz J, Biotechnologia molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. Anioł A., Bujak H., Dalbiak A., Giziński M., Głowacka B., Linkiewicz A., Oleszczuk S., Sowa S., Twardowski T., Zimny J., Zimny T., Narkiewicz-Jodko J., Połanecki P., Wiąckowski S.K., Żarski T., Organizmy genetycznie zmodyfikowane - materiały szkoleniowe, Zakład Poligraficzny Moś-Łuczak sp. j., Poznań, 2007
2. Wrzeźniewska-Wal Iwona, Żywność genetycznie zmodyfikowana. Aspekty prawne., Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2008
3. Autorzy prac naukowych, prac przeglądowych, Eksperymentalne prace naukowe, prace przeglądowe poświęcone tematyce wpływu GMO na zdrowie człowieka, Wiodące wydawnictwa naukowe, 2011

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Monitoring of transgenic crops</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O5.4		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Smolik Miłosz (Milosz.Smolik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Krupa-Małkiewicz Marcelina (Marcelina.Krupa-Malkiewicz@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość genetyki i hodowli roślin. Znajomość podstaw inżynierii genetycznej					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Celem realizowanych zajęć jest zapoznanie studentów z prawnymi oraz technicznymi możliwościami monitorowania upraw transgenicznych w świetle obowiązującego prawa i dostępnych metod badawczych					
C-2	Celem realizowanych zajęć jest zwrócenie uwagi na potencjał, jakim są genetycznie zmodyfikowane odmiany roślin uprawnych w kontekście ich wykorzystania, jako donorów genów dla innych odmian roślin uprawnych otrzymywanych na drodze krzyżowań i selekcji					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Characteristics of methods used for genetic transformation in plants. The use of tissue cultures to induce and obtain new types of variability. Reasonableness and examples.					4
T-A-2	Rules for identifying and identifying gene construct elements or target genes in crops and selected food products - demonstration activities.					8
T-A-3	Reference laboratories. GMO records. The biosecurity system in Poland.					3
T-W-1	Introduction to biotechnology. The importance of modern biotechnology. What is GMO? Objectives and methods obtaining of genetically modified organisms.					2
T-W-2	Genetically modified plants. Examples and directions of genetic modification.					2
T-W-3	Legal aspects of coexistence. Examples of legal regulations in selected EU countries. Nature and objectives of GMO monitoring.					2
T-W-4	Development, standardisation and examples of methods used to identify genetically modified organisms and products derived from them. Methodological aspects and legal regulations. Certified reference materials.					4
T-W-5	Legal regulations permitting the cultivation and sale of food products produced with or from GMOs.					3
T-W-6	Monitoring of transgenic crops on the example of legislation and practical applications of selected countries.					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Attendance at lectures.					15
A-A-2	Studying recommended literature.					17
A-A-3	Consultation.					11
A-A-4	Test.					2
A-W-1	Attendance at lectures.					15
A-W-2	Studying recommended literature.					10
A-W-3	Consultation.					11



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Preparation for credit.	7
A-W-5	Test.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Pokaz
M-3	Prezentacje studentów
M-4	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena prezentacji
S-2	P	Kolokwium zaliczeniowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_a_W01 Wskazywanie zasadności ochrony zasobów genowych zwierząt. Charakterystyka gatunków zwierząt objętych programem ochrony zasobów genowych w Polsce i na świecie	BT_2A_W12 BT_2A_W14	P7S_WG		C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_a_U01 Umiejętność wskazywania negatywnych skutków zmniejszania bioróżnorodności	BT_2A_U06	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1 M-4 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_a_K01 Świadomość zmniejszania się bioróżnorodności i wyrażanie oceny dotyczącej ochrony zasobów genowych zwierząt	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-1 M-3 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_a_W01	2,0	
	3,0	student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę z zakresu ochrony zasobów genowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_a_U01	2,0	
	3,0	w stopniu dostatecznym student potrafi wskazywać negatywne skutki zmniejszania się bioróżnorodności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_a_K01	2,0	
	3,0	w stopniu dostatecznym student potrafi wykazać negatywne znaczenia zmniejszania się bioróżnorodności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1. Red. Z. Litwińczuk, Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich i dziko żyjących, PWRiL, 2011	
2. Freeland J. R., Ekologia molekularna, PWN, Warszawa, 2008	

Literatura uzupełniająca	
1. Hartl D. L., Clark A. G., Podstawy Genetyki Populacyjnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2009	

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biotechnologia w kosmetologii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O6.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kulpa Danuta (Danuta.Kulpa@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Myśków Beata (Beata.Myskow@zut.edu.pl), Pol-Szyszko Magdalena (Magdalena.Pol-Szyszko@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	znajomość podstawowych metod inżynierii genetycznej i roślinnych kultur in vitro					
W-2	wiedza z zakresu chemii, biochemii, botaniki i anatomii					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Nabywanie wiedzy w zakresie wykorzystania i zastosowania biotechnologii w przemyśle kosmetycznym. Poznanie działania niektórych produktów kosmetycznych. Poznanie alternatywnych metod testowania kosmetyków. Umiejętność samodzielnego przygotowania wybranego kosmetyku.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Składniki kosmetyków i metody biotechnologiczne ich pozyskiwania.					4
T-A-2	Badanie toksyczności kosmetyków.					2
T-A-3	Metody produkcji płynów, emulski i kremów kosmetycznych.					2
T-A-4	Zadania projektowe - samodzielne przygotowanie receptur kosmetyków.					2
T-A-5	Najnowsze doniesienia zakresu zastosowania biotechnologii w kosmetologii.					2
T-A-6	Podsumowanie ćwiczeń.					3
T-W-1	Budowa i biologia skóry. Funkcje skóry Naskórek. Skóra właściwa. Tkanka podskórna. Gruczoły łojowe. Gruczoły potowe. Układ odpornościowy skóry.					2
T-W-2	Przenikanie przez skórę. Absorbpcja przez skórna, metody oceny szybkości przenikania przez skórę. Systemy nośnikowe kosmetyków: systemy submikronowe - pęcherzykowe (liposomy), nanocząsteczki (nanosfery, stabilność nanocząsteczek), systemy nadmikronowe, ciekłe kryształy, zabiegi fizyczne					2
T-W-3	Fitokosmetyki - wyciągi roślinne stosowane w kosmetologii. Wykorzystanie kultur in vitro do pozyskiwania substancji wykorzystywanych w kosmetologii					2
T-W-4	Produkty chroniące przed uszkodzeniami DNA - mechanizmy działania filtrów UV, wskaźniki ochrony przed UV (IP dla UV), związki wychwytyjące wolne rodniki, doustne środki chroniące przed opalaniem					2
T-W-5	Starzenie się skóry (mechanizmy starzenia, produkty chroniące przed starzeniem - kolagen, żelatyna, DNA, retinoidy, enzymy, lipoproteiny, chitozany, kwas hialuronowy)					2
T-W-6	Kosmeceutyki i nutriceutyki - wzbogacanie żywności, suplementy diety, środki wspomagające odchudzanie Kosmogenomika i nutrigenomika - wykorzystanie badań genetycznych do określania preferencji skóry i żywieniowych					2
T-W-7	Substancje zapachowe - produkcja perfum, pozyskiwanie substancji wykorzystywanych w perfumiarstwie. Pozyskiwanie substancji zapachowych konwencjonalnie i metodami biotechnologicznymi.					2
T-W-8	Przepisy prawne dotyczące kosmetyków w Polsce i w Unii Europejskiej.					1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
---	--	--	--	--	--	----------------------



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie prezentacji multimedialnych	10
A-A-3	studiowanie zawartości substancji czynnych w dostępnych na rynku kosmetykach i przygotowanie receptur własnych kosmetyków	10
A-A-4	samodzielne studiowanie literatury	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	zaliczenie	3
A-W-3	zamodzielne przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-4	czytanie polecanej literatury	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład multimedialny
M-2	Praca przy przygotowaniu projektów multimedialnych w grupach.
M-3	Ćwiczenia demonstracyjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena przygotowanej prezentacji multimedialnej
S-2	F	ocena przygotowanych receptur kosmetyków
S-3	P	kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTR-S-O6.1_W01 Student posiada wiedzę na temat możliwości wykorzystania metod biotechnologicznych w produkcji preparatów kosmetycznych.	BT_2A_W08 BT_2A_W09 BT_2A_W10	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BTR-S-O6.1_U01 Student potrafi napisać receptury podstawowych produktów kosmetycznych oraz przygotować je praktycznie.	BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-A-3 T-A-4 T-A-6 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTR-S-O6.1_K01 Student ma świadomość możliwości wykorzystania metod biotechnologicznych do testowania kosmetyków, jako alternatywy dla testowania na zwierzętach.	BT_2A_K02 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-2 T-A-5	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTR-S-O6.1_W01	2,0	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę na temat możliwości oraz technik biotechnologicznych wykorzystywanych w produkcji kosmetyków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-O6.1_U01	2,0	Student nie zna podstawowych składników kosmetyków, nie potrafi ich przygotować.
	3,0	Student zna nieliczne podstawowe składniki kosmetyków ale nie potrafi zaplanować z nich receptur kosmetyków.
	3,5	Student zna nieliczne podstawowe składniki kosmetyków, nie potrafi jednak zaplanować z nich receptur kosmetyków
	4,0	Student zna liczne składniki kosmetyków, potrafi zaplanować z nich receptury i je zrealizować, popełnia przy tym nieliczne błędy.
	4,5	Student zna liczne składniki kosmetyków, potrafi zaplanować z nich receptury i je zrealizować, nie popełnia przy tym błędów.
	5,0	Student zna bardzo liczne składniki kosmetyków, potrafi zaplanować z nich receptury i je zrealizować, nie popełnia przy tym błędów. Wykazuje własną inicjatywę w poszukiwaniu literatury dotyczącej omawianego tematu.



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- O6.1_K01	2,0	Student nie zna metod metod biotechnologicznych umożliwiających testowanie kosmetyków. Nie docenia ich istotności.
	3,0	Student rozumie konieczność stosowania metod biotechnologicznych, lecz ich nie zna.
	3,5	Student rozumie konieczność stosowania metod biotechnologicznych, lecz zna jedynie podstawowe założenia metod biotechnologicznych umożliwiających testowanie szkodliwości kosmetyków.
	4,0	Student rozumie konieczność stosowania metod biotechnologicznych, lecz zna jedynie nieliczne metody biotechnologiczne umożliwiające testowanie szkodliwości kosmetyków.
	4,5	Student doskonale zna metod metody biotechnologicznych umożliwiających testowanie kosmetyków, popełniając nieliczne błędy w ich opisie. Rozumie konieczność ich stosowania i dalszego rozwijania.
	5,0	Student doskonale zna metod metody biotechnologicznych umożliwiających testowanie kosmetyków. Rozumie konieczność ich stosowania i dalszego rozwijania.

*Literatura podstawowa*

1. Martini M-C., Placek W., Kosmetologia i farmakologia skóry., Lavoisier, Warszawa, 2007
2. Dylewska-Grzelakowska J., Kosmetyka stosowana., WsiP, Warszawa, 2009



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemiczne metody instrumentalne w biotechnologii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTR-S-O6.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Zakład Biochemii		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Telesiński Arkadiusz (Arkadiusz.Telesinski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z chemii organicznej i nieorganicznej oraz chemii analitycznej					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Dostarczenie studentowi wiedzy o istniejących metodach i technikach analitycznych stosowanych w biotechnologii					
C-2	Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami badań analitycznych tj.: wyborem metody analitycznej, planu badania, zasadami pobierania próbki, praktycznego pomiaru oraz oceny uzyskanego wyniku, ze szczególnym uwzględnieniem nauk przyrodniczych					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Podstawy obliczeń w analizie chemicznej, określanie objętości roztworów, sposoby wyrażania stężeń - zadania					2
T-A-2	Metody kalibracji w analizie instrumentalnej - zadania					2
T-A-3	Spektrofotometria UV-VIS - zadania					4
T-A-4	Metody chromatograficzne - zadania					4
T-A-5	Ocena wyników analizy instrumentalnej - zadania					3
T-W-1	Podstawowe pojęcia z zakresu chemii analitycznej: metody kalibracji w metodach instrumentalnych; ocena wyników analizy: statystyczna interpretacja wyników					2
T-W-2	Wprowadzenie do metod spektroskopowych, spektroskopia, podział spektroskopii, spektrofotometria UV-VIS, prawa absorpcji aparatura, zastosowanie spektrofotometrii UV-VIS w analizie jakościowej i ilościowej.					2
T-W-3	Spektrometria atomowa: podstawy teoretyczne, podstawy metody AAS, aparatura, analiza ilościowa metoda AAS, emisyjna spektrometria atomowa.					2
T-W-4	Wprowadzenie do metod chromatograficznych: klasyfikacja metod chromatograficznych, podstawy teoretyczne procesu chromatograficznego. Chromatografia gazowa: aparatura, wybór parametrów analizy, zastosowanie.					3
T-W-5	Wysokosprawna chromatografia cieczowa: aparatura, fazy ruchome i mechanizmy rozdzielcze, zastosowanie. Chromatografia jonowa					2
T-W-6	Elektrochemiczne metody analizy. Istota metod elektroanalitycznych. Potencjometria, konduktometria, polarografia					2
T-W-7	Spektrometria mas, metody luminescencyjne, metody termooanalityczne					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń					10
A-A-3	Wykonanie samodzielnie obliczeń z zakresu instrumentalnej chemii analitycznej					10



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-4	Opracowanie konspektów ćwiczeń	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie materiału wykładowego	15
A-W-3	Przygotowanie się studenta do zaliczenia wykładów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady informacyjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
M-2	Metody problemowe: rozwiązywanie zadań, omawianie wyników analiz, dyskusja

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń audytoryjnych
S-2	P	Test zaliczeniowy z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BPR-S-06-3_W01 Student posiada wiedzę z zakresu instrumentalnej analizy chemicznej i metod stosowanych w biotechnologii, zna podstawowe metody kalibracji i obliczeń stosowanych w instrumentalnej analizie chemicznej	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BPR-S-06-3_U01 Student posiada umiejętność doboru metod instrumentalnych do odpowiednich analiz chemicznych stosowanych w biotechnologii; potrafi opracować i interpretować wyniki analizy	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BPR-S-06-3_K01 Student potrafi pracować w zespole, działać w sposób świadomy	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BPR-S-06-3_W01	2,0	
	3,0	Student posiada dostateczną wiedzę z zakresu instrumentalnej analizy chemicznej i metod stosowanych w biotechnologii; posiada dostateczną wiedzę dotyczącą kryteriów wyboru metody analitycznej, planu badania, zasad pobierania i przygotowania próbek do analizy; w stopniu dostatecznym zna podstawowe metody kalibracji i obliczenia stosowane w instrumentalnej analizie chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BPR-S-06-3_U01	2,0	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym posiada umiejętność doboru metod instrumentalnych do odpowiednich analiz chemicznych stosowanych w biotechnologii; potrafi opracować i interpretować wyniki analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BPR-S-06-3_K01	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu potrafi pracować w zespole, działać w sposób świadomy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2008
2. Namieśnik A.J., Łukasik J., Jamrógiewicz Z., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, PWN, Warszawa, 1995

*Literatura uzupełniająca*

1. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2001

2. Zieliński W., Rajca A. (red.), Metody spektroskopowe, WNT, Warszaw, 2000

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zastosowanie metod biotechnologicznych w produkcji niekonwencjonalnych źródeł energii</b>		
Kod	BTR-S-O6.4		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji roślinnej		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pietruszka Arkadiusz (Arkadiusz.Pietruszka@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biotechnologii w ochronie środowiska, podstawy biotechnologii, chemii i ochrony środowiska.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami biotechnologicznymi otrzymywania energii i paliw oraz ekologicznymi aspektami zastosowania odnawialnych źródeł energii.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Uregulowania prawne energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Uwarunkowania rozwoju produkcji roślinnej na cele biopaliwowe w Polsce Północno-Zachodniej.					2
T-A-2	Analiza uciążliwości procesów energetycznych dla atmosfery i proekologicznego oddziaływania odnawialnych źródeł energii.					2
T-A-3	Pozyskiwanie i wykorzystanie biomasy do celów energetycznych. Technologia współpalania węgla i biomasy w paleniskach kotłowych jako efektywny sposób korzystania z odnawialnych źródeł energii.					2
T-A-4	Uprawa roślin energetycznych (agrotechnika wierzby, pozyskiwanie biomasy z upraw celowych).					2
T-A-5	Biotechnologie pozyskania energii z odpadów komunalnych i osadów pościekowych.					2
T-A-6	Energooszczędna rola roślin oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w termomodernizacji budynków i instalacji grzewczych.					2
T-A-7	Analiza eksperymentalnych sposobów pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł alternatywnych					2
T-A-8	Zintegrowane systemy pozyskania energii z biogazu.					1
T-W-1	Niekonwencjonalne źródła energii i ich wpływ na środowisko naturalne i zdrowie człowieka.					2
T-W-2	Uregulowania prawne w zakresie energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii.					2
T-W-3	Zasoby energetyczne biomasy (źródła biomasy, wartość opałowa, konwersja energii biomasy)					2
T-W-4	Procesy fermentacji beztlenowej w pozyskiwaniu biogazu (mikroorganizmy, przemiany biochemiczne, fazy fermentacji, źródła biogazu).					2
T-W-5	Biotechnologie pozyskiwania wodoru jako biopaliwa.					2
T-W-6	Biotechnologiczne metody produkcji bioetanolu i biodysla. Możliwości zastosowania glonów w produkcji energii.					3
T-W-7	Charakterystyka bioogniw paliwowych. Ogniwa mikrobiologiczne i enzymatyczne.					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.					15
A-A-2	Samodzielne studiowanie materiału ćwiczeń.					15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	15
A-W-1	Udział w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów.	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej.
M-2	Ćwiczenia audytoryjne.
M-3	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne części wykładowej oraz ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTR-S-O6.4_W01 Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Student zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.	BT_2A_W08 BT_2A_W10	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-2 T-W-3 T-A-7 T-W-4 T-A-8 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTR-S-O6.4_U01 Student dobiera odpowiednie substraty oraz potrafi zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii. Umie oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-A-8	M-1 M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTR-S-O6.4_K01 Student posiada świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K08	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-A-8	M-1 M-3	S-1

Effekt	Ocena	Kryterium oceny
--------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTR-S-O6.4_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować metod biotechnologicznych w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	3,0	Student zna i charakteryzuje w stopniu dostatecznym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii, ale nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	3,5	Student zna i charakteryzuje w stopniu dostatecznym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna na umiarkowanym poziomie ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	4,0	Student dobrze zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna dobrze ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	4,5	Student dobrze zna i charakteryzuje dobrym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna dobrze ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii i bierze udział w dyskusji.
	5,0	Student doskonale zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz bardzo dobrze zna ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii i aktywnie uczestniczy w dyskusji.

Umiejętności		
BT_2A_BTR-S-O6.4_U01	2,0	Student nie umie dobrać odpowiednich substratów oraz nie potrafi zastosować najnowszych osiągnięć biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	3,0	Student umie w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie substraty oraz w stopniu dostatecznym potrafi zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii, ale nie potrafi oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	3,5	Student umie w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie substraty oraz potrafi w umiarkowanym stopniu zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	4,0	Student potrafi dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi dobrze zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	4,5	Student umie dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi dobrze zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw. Potrafi dyskutować na dany temat.
	5,0	Student umie bardzo dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi bardzo doskonale zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw. Potrafi dyskutować na dany temat.



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTR-S- O6.4_K01	2,0	Student nie posiada świadomości ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i nie jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Nie wykazuje chęci współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	3,0	Student posiada dostateczną świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dostatecznym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Nie wykazuje chęci współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	3,5	Student posiada dostateczną świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dostatecznym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje umiarkowaną chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	4,0	Student posiada dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje umiarkowaną chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	4,5	Student posiada dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje na dobrym poziomie chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Wyraża swoje opinie w danym temacie.
	5,0	Student posiada bardzo dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu bardzo dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje chęć ścisłej współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Wyraża swoje opinie w danym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
2. Lewandowski W., M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WN-T, Warszawa, 2006
3. Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., Biopaliwa, Warszawa, 2003
4. Kościk B., Rośliny energetyczne, WAR, Lublin, 2003
5. Jabłoński W., Wnuk J., Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej i Polski, WSZiM, Sosnowiec, 2004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-A6		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Nawrotek Paweł (Pawel.Nawrotek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Ukończone szkolenie biblioteczne
W-2	Umiejętność edytowania tekstu
W-3	Znajomość i umiejętność zastosowania metod statystycznych w biotechnologii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	Końcowe czytanie przygotowanej pracy dyplomowej oraz weryfikacja zawartych w niej treści.	0
T-PD-2	Opracowanie i weryfikacja prezentacji multimedialnej przedstawiającej treści zawarte w pracy dyplomowej.	0

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Udział w konsultacjach	280
A-PD-2	Analiza piśmiennictwa wskazanego przez promotora	40
A-PD-3	Wyszukiwanie piśmiennictwa w zasobach baz danych bibliotek, czasopism naukowych i stron www	50
A-PD-4	Statystyczne opracowanie wyników badań	30
A-PD-5	Pisanie pracy dyplomowej	70
A-PD-6	Nanoszenie poprawek	30
A-PD-7	Przygotowanie pracy do druku	30
A-PD-8	Przygotowanie do egzaminu i obrona pracy dyplomowej	70

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Samodzielna praca studenta koordynowana przez promotora podczas godzin konsultacyjnych

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>		
S-1	F	Ocena postępów pracy studenta prowadzona w czasie konsultacji
S-2	P	Ocena opracowanej pracy magisterskiej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BT_2A_BPZ-S-A6_W01 Student wie jak samodzielnie napisać prace dyplomową i przygotować się do egzaminu dyplomowego	BT_2A_W08 BT_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2
--	------------------------	--------	--------	-----	---------------	-----	------------

*Umiejętności*

BT_2A_BPZ-S-A6_U01 Korzystając z niewielkiej pomocy promotora student potrafi przygotować i zaprezentować pracę dyplomową	BT_2A_U05 BT_2A_U08 BT_2A_U09	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-PD-2	M-1	S-1 S-2
BT_2A_BPZ-S-A6_U02 Ma umiejętność przekazywania uporządkowanej i krytycznie ocenionej wiedzy biotechnologicznej	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2

*Kompetencje społeczne*

BT_2A_BPZ-S-A6_K01 Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-PD-1	M-1	S-1
BT_2A_BPZ-S-A6_K02 Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

BT_2A_BPZ-S-A6_W01	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającej napisanie pracy dyplomowej i jej obronę.
	3,0	Student posiada wiedzę dla danej specjalności studiów i minimalny zasób wiedzy związanej kierunkiem studiów umożliwiający napisanie pracy dyplomowej w bardzo ograniczonym zakresie tematycznym, ale wystarczającym do jej obrony.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie poprawnej pracy dyplomowej i jej obronę.
	4,0	Student posiada dobrą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie wyczerpującej pracy dyplomowej i właściwą jej obronę.
	4,5	Student posiada dużą wiedzę dla danego kierunku studiów i specjalności umożliwiającą napisanie dobrej pracy dyplomowej i jej obronę
	5,0	Student posiada bardzo dużą wiedzę dla danego kierunku studiów i związaną z daną specjalnością umożliwiającą napisanie wyczerpującej dany temat pracy dyplomowej i wzorową obronę.

*Umiejętności*

BT_2A_BPZ-S-A6_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności pozwalających na napisanie i redagowanie pracy naukowej.
	3,0	Student posiada minimalne umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych, ale badania wykonuje tylko pod kierunkiem promotora, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając pozycje piśmiennictwa, ale głównie stanowią je prace polskojęzyczne, w tym podręczniki.
	3,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając pozycje piśmiennictwa, z których tylko nieliczne są pracami oryginalnymi i obcojęzycznymi.
	4,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z którym co najmniej połowa to prace oryginalne i obcojęzyczne.
	4,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z których większość to prace oryginalne i obcojęzyczne.
	5,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy bądź sam proponuje temat pracy motywując jego podjęcie. zachowuje właściwy układ pracy, poprawnie redaguje pracę dobierając właściwe pozycje piśmiennictwa, z których większość to najnowsze prace oryginalne i obcojęzyczne.
BT_2A_BPZ-S-A6_U02	2,0	Student nie posiada umiejętności pozwalających na napisanie pracy naukowej, nie uczestniczy w pracach badawczych.
	3,0	Student posiada minimalne umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych, ale badania wykonuje tylko pod kierunkiem promotora, analizuje wyniki korzystając z pomocy promotora.
	3,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie proponowanego tematu pracy, uczestniczy w pracach badawczych wykonując większość badań samodzielnie, poprawnie analizuje wyniki.
	4,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, poprawnie i samodzielnie analizuje wyniki.
	4,5	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy, aktywnie uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, samodzielnie i poprawnie analizuje wyniki.
	5,0	Student posiada wystarczające umiejętności pozwalające na podjęcie dowolnego z zaproponowanych tematów pracy bądź sam proponuje temat pracy motywując jego podjęcie. Aktywnie uczestniczy w pracach badawczych wykonując samodzielnie badania, samodzielnie i poprawnie analizuje wyniki.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPZ-S-A6_K01	2,0	Student nie wykazuje przekonania o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne
	3,0	Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt***Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BPZ-S-A6_K02	2,0	Nie wykazuje otwartej i poszukującej postawy ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji
	3,0	Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji

*Literatura podstawowa*

1. Weiner J., Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych, PWN, Warszawa, 2009
2. Lindsay D., Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995
3. Gambarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Universitas, Kraków, 1996

*Literatura uzupełniająca*

1. Świącicki M., Jak studiować? Jak pisać pracę magisterską?, PWN, Warszawa, 1969

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biologiczne metody oceny stanu środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,3	0,29	zaliczenie
laboratoria	L	1	5	0,5	0,29	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,2	0,42	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Pilarczyk Bogumiła (Bogumiła.Pilarczyk@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	znajomość zagadnień związanych z ekologią i ochroną środowiska

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	zapoznanie studentów z biologicznymi metodami wykorzystywanymi w ocenie stopnia skażenia środowiska
C-2	zapoznanie studentów ze znaczeniem biotestów jako źródłem informacji o interakcjach zanieczyszczeń i ich oddziaływaniu na elementy biotyczne ekosystemów
C-3	ukształtowanie umiejętności doboru właściwych metod do oceny jakości określonych elementów środowiska

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Biologiczne testy wykorzystywane w ocenie toksyczności próbek środowiskowych.	2
T-A-2	Analiza zależności między toksycznością próbek wody/osadów dennych a stężeniem wybranych grup zanieczyszczeń.	2
T-A-3	Metody ustalania bezpiecznych stężeń zanieczyszczeń dla biocenoz wodnych.	3
T-A-4	Wykorzystanie monitoringu biologicznego, danych epidemiologicznych i monitoringu środowiskowego w ocenie ryzyka zdrowotnego ludności.	2
T-A-5	Testy biodegradacji. Cele badań biodegradacji związków chemicznych (atestacja, prognozowanie możliwości i przebiegu eliminacji związków chemicznych, wyznaczenie NDS).	2
T-A-6	Zastosowanie indykatorów biologicznych w ocenie zanieczyszczenia środowiska.	2
T-A-7	Ocena mutagenyzy środowiskowej - analiza testów cytogenetycznych	2
T-L-1	Ocena szkodliwości próbek środowiskowych.	5
T-W-1	Metody biologiczne w kontroli jakości środowiska i ich podział (bioanalitka, monitoring biologiczny, monitoring środowiskowy)	2
T-W-2	Monitoring biologiczny jako narzędzie oceny narażenia zawodowego i środowiskowego na czynniki chemiczne i fizyczne.	2
T-W-3	Markery biologiczne w ocenie narażenia na zanieczyszczenia środowiska. Rola markerów biologicznych w identyfikacji zagrożeń i efektów fizjologicznych narażenia na skażenia środowiska (narażenie endemiczne i zawodowe).	2
T-W-4	Monitoring środowiskowy - metody oceny skażenia środowiska i toksyczności wody, osadów dennych, gleby i powietrza. Badania inhalacyjne z użyciem ssaków.	2
T-W-5	Wykorzystanie tolerancji ekologicznej w ocenie jakości środowiska.	2
T-W-6	Ocena mutagenności i rakotwórczości zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i wody.	2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Testy biologiczne a analityka chemiczna. Przegląd testów komercyjnych wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	studiowanie literatury z zakresu metod oceny stanu środowiska	8
A-A-3	przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	15
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	5
A-L-2	przygotowanie się do ćwiczeń	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie się studenta do kolokwium	10
A-W-3	przygotowanie się do zajęć, studiowanie wskazanej literatury	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	metody praktyczne, ćwiczenie laboratoryjne
M-3	pogadanka
M-4	objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Warunkiem zaliczenia wykładów jest uzyskanie pozytywnego wyniku z testu końcowego. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny z testu.
S-2	F	zaliczenie ustne
S-3	F	zaliczenie pisemne
S-4	F	ocena postawy względem omawianych zagadnień i problemów środowiskowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BTZ-S-C2_W01 wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-W-1	M-1 M-3	S-3
BT_2A_BTZ-S-C2_W02 zna organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery, wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i testach toksyczności	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-6 T-W-5 T-W-1 T-W-7 T-W-2	M-1 M-3	S-3
BT_2A_BTZ-S-C2_W03 wymienia podstawowe testy komercyjne wykorzystywane w kontroli jakości określonych elementów środowiska	BT_2A_W12	P7S_WG		C-2	T-W-7	M-1 M-3	S-3

### Umiejętności

BT_2A_BTZ-S-C2_U01 proponuje zastosowanie określonych metod do oceny jakości wskazanych elementów środowiska	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-L-1	M-2 M-4	S-2
---	-----------	--------------------------------------	--------	------------	--	------------	-----

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-S-C2_K01 wykazuje zaangażowanie w samodzielnym jak i zespołowym rozwiązywaniu stawianych problemów	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-4
---	-----------	----------------------------	--	-------------------	---	--------------------------	-----



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-C2_W01	2,0	Student nie potrafi wymienić i opisać biologicznych metod stosowanych w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student, przy dużej pomocy nauczyciela, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (tylko część z nich). Wykazuje problemy z ich wymienieniem. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia dużo błędów. Wykazuje niewielkie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	3,5	Student, przy pomocy nauczyciela, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (samodzielnie opisuje tylko część z nich). Poprawnie wymienia wszystkie omawiane za zajęciach metody. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,0	Student, w miarę samodzielnie, opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby (samodzielnie opisuje większość z nich). Poprawnie wymienia wszystkie omawiane za zajęciach metody. W zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,5	Student samodzielnie wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	5,0	Student samodzielnie wymienia i opisuje biologiczne metody stosowane w ocenie jakości powietrza, wody i gleby. W zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką i ciekawość poznawczą. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTZ-S-C2_W02	2,0	Student nie potrafi wymienić organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów, wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i testach toksyczności stosowanych w ocenie narażenia środowiskowego i zawodowego. Nie potrafi dokonać ich charakterystyki. Nie wykazuje zainteresowania poruszanymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i opisać tylko część (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Rozumie celowość ich stosowania. Wykazuje małe zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi wymienić większość (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności, ale podczas ich opisywania popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	4,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić większość (omawianych na zajęciach) organizmów wskaźnikowych i monitorowych oraz biomarkerów wykorzystywanych w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Podczas ich opisywania popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Podczas ich opisywania popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić i scharakteryzować organizmy wskaźnikowe i monitorowe oraz biomarkery wykorzystywane w ocenie stanu środowiska i w testach toksyczności. Wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą w zakresie poruszanych zagadnień. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTZ-S-C2_W03	2,0	Student nie potrafi wymienić komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska ani określić ich dokładnego zastosowania. Nie wykazuje zainteresowania poruszanymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i przyporządkować tylko część (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska. Wykazuje małe zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi, z pomocą nauczyciela, wymienić większość (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska, ale podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	4,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić większość (omawianych na zajęciach) komercyjnych testów wykorzystywanych w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach komercyjne testy wykorzystywane w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić wszystkie omawiane na zajęciach komercyjne testy wykorzystywane w kontroli jakości środowiska. Podczas omawiania ich przeznaczenia popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszanymi zagadnieniami.
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S-C2_U01	2,0	Student nie potrafi poprawnie zaproponować zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska.
	3,0	Student, z dużą pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje znaczne trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	3,5	Student, z pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje średnie trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	4,0	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje niewielkie trudności w wyborze właściwej metody i w uzasadnieniu jej wyboru.
	4,5	Student samodzielnie proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Student wykazuje nieznaczne trudności w uzasadnieniu jej wyboru.
	5,0	Student samodzielnie proponuje zastosowanie właściwej metody do oceny jakości określonych elementów środowiska. Bezbłędnie uzasadnia jej wybór.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-C2_K01	2,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student unika podejmowania działań, nie wykazuje inicjatywy, wykazuje postawę nieprzychylną wobec wszelkich poczynań nauczyciela.
	3,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Wykazuje postawę neutralną (obojętną) wobec poleceń nauczyciela.
	3,5	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Adaptuje się jednak do sytuacji dydaktycznych zaaranżowanych przez nauczyciela. Wykazuje postawę umiarkowanie przychylną wobec poczynań nauczyciela.
	4,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł. Podejmuje działania z własnej woli, ale nie angażuje się spontanicznie.
	4,5	W zakresie działania, postaw i motywacji: student nie tylko dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł, ale i organizuje ją w pewien sposób wykazując przy tym przychylną postawę wobec poczynań nauczyciela.
	5,0	W zakresie działania, postaw i motywacji: student samodzielnie rozpoczyna danego rodzaju działania, kierując się przy tym pozytywną postawą wobec poczynań nauczyciela.

*Literatura podstawowa*

1. Traczewska T., Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Zimny H., Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring., AR-W, A. Grzegorzcyk, Warszawa, 2006

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Systemy zarządzania jakością w biotechnologii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D10		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	10	0,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	10	0,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pietruszka Arkadiusz (Arkadiusz.Pietruszka@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu ekonomiki, marketingu i organizacji pracy. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z systemami zarządzania jakością w produkcji bezpiecznej żywności, wykorzystywanymi w laboratoriach badawczych i medycznych oraz ochronie środowiska.					
C-2	Zapoznanie studentów ze stosowanymi zasadami, metodami i narzędziami w organizacji (przedsiębiorstwo, firma) mającymi na celu ciągłe podnoszenia jakości.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Podstawowe pojęcia związane z zarządzaniem jakością.					2
T-A-2	Najważniejsze zasady, metody i narzędzia jakości w systemach zarządzania jakością					4
T-A-3	Jakość w badaniach laboratoryjnych - laboratoria badawcze, wzorocujące i medyczne. Audyt.					2
T-A-4	EMAS i norma ISO 14001 w praktyce.					2
T-W-1	Rys historyczny rozwoju systemów zarządzania jakością. (twórcy systemu i ich najważniejsze zasady)					2
T-W-2	Przegląd różnych systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności (HACCP, ISO 2200, GMP/GHP, Systemy IFS/BRC, GLOBAL GAP).					2
T-W-3	Charakterystyka norm z rodziny ISO 9000 (wprowadzenie i omówienie najważniejszych założeń), systemy certyfikacji.					2
T-W-4	Zastosowanie norm ISO w laboratoriach.					2
T-W-5	EMAS (Eco Management and Audit Scheme) systemy ekozarządzania i audytu. Norma ISO 14001 system zarządzania środowiskowego.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach i dyskusja.					10
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia z ćwiczeń.					5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					10
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia z wykładów					5

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	wykład informacyjny					
M-2	Wykład konwersatoryjny					
M-3	Dyskusja dydaktyczna					



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena w trakcie zajęć na podstawie prezentacji i prowadzonej dyskusji
S-2	P	Test zaliczeniowy na zakończenie wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

BT_2A_BTZ-D10_W01 Student jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.	BT_2A_W03	P7S_WK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-----------	--------	--	------------	----------------------------------	-------------------	------------

## Umiejętności

BT_2A_BTZ-D10_U01 Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.	BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-2 T-A-3	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-----------	--------	--------	------------	----------------	------------	------------

## Kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-D10_K01 Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-2 T-A-4 T-W-3	M-3	S-1
---	-----------	------------------	--	------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

BT_2A_BTZ-D10_W01	2,0	Student nie jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	3,0	Student w niewielkim zakresie jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, stosowane w niektórych dziedzinach produkcji i badań
	3,5	Student jest w stanie objaśniać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	4,0	Student jest w stanie objaśniać i rozpoznawać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	4,5	Student jest w stanie objaśniać, rozpoznawać i dobierać na czy polegają systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.
	5,0	Student dokładnie objaśnia, rozpoznawuje i trafnie dobiera systemy zarządzania jakością, w tym stosowane w produkcji bezpiecznej żywności, w badaniach laboratoryjnych i w ochronie środowiska.

## Umiejętności

BT_2A_BTZ-D10_U01	2,0	Student nie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością.
	3,0	Student w niewielkim zakresie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością ale nie potrafi zweryfikować zgodności funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	3,5	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością ale w niewielkim zakresie potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	4,0	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	4,5	Student potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Trafnie rozwija i potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.
	5,0	Student trafnie potrafi posługiwać się zasadami, metodami i narzędziami stosowanymi w systemach zarządzania jakością. Trafnie szacuje i potrafi zweryfikować zgodność funkcjonowania organizacji (przedsiębiorstwa, firmy) z wymaganiami zasad zarządzania jakością.

## Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-D10_K01	2,0	Student nie ma świadomości wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej.
	3,0	Student ma w niewielkim zakresie świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student w niewielkim zakresie jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	3,5	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej, chociaż jest słabo zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	4,0	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	4,5	Student ma świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest kratywny i zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).
	5,0	Student ma doskonałą świadomość wpływu wdrażania zasad zarządzania jakością na efekty pracy indywidualnej i zespołowej. Student jest kratywny, otwarty i zorientowany na ciągłe doskonalenie procesów występujących w organizacji (przedsiębiorstwie, firmie).

## Literatura podstawowa

1. Sławomir Wawak, Zarządzanie jakością. Teoria i Praktyka, Wydawnictwo ONE Press, 2005, Wyd. II
2. PA Luning, WJ Marcelis, WMF Jongen., Zarządzanie jakością żywności., Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005

*Literatura podstawowa*

3. Zofia Zymonik, Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2002

*Literatura uzupełniająca*

1. ISO, Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących., 2007, 17025

2. ISO, Laboratoria medyczne. Szczególne wymagania dotyczące jakości i kompetencji, 2003, 15189

3. ISO, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia, Wymagania, Wytyczne dla doskonalenia., 2000, 9000, 9001, 9004



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Genomika i transkryptomika</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,29	zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	2	15	2,0	0,42	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Terman Arkadiusz (Arkadiusz.Terman@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl), Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl), Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Wiedza z zakresu genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przedstawienie zagadnień związanych analizą genomu
C-2	Przedstawienie projektów poznania genomów i metod ich realizacji
C-3	Zapoznanie z bazami danych jako formy prezentacji wyników analizy genomów

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Markery oparte na retrotranspozonach	2
T-A-2	Aktualne projekty analiz genomowych	1
T-A-3	Analiza transkryptomów z wykorzystaniem technik mikromacierzowych	4
T-A-4	Analiza transkryptomów z wykorzystaniem techniki RNA-seq	4
T-A-5	Choroby genomowe	2
T-A-6	Genomika strukturalna - metody sekwencjonowania fragmentów DNA i całych genomów	2
T-L-1	Tworzenie mapy restrykcyjnej. Analiza restrykcyjna	4
T-L-2	Izolacja i analiza mtDNA	6
T-L-3	Izolacja całkowitego RNA, metody oczyszczania, analiza izolatów	2
T-L-4	Metod analizy transkryptów RNA	3
T-W-1	Klasy RNA - właściwości, funkcje	2
T-W-2	Potranskrypcyjne modyfikacje RNA	2
T-W-3	Wstęp - rozwój dyscypliny, dziedziny genomiki, projekty badawcze	2
T-W-4	Genomika funkcjonalna - poznawanie funkcji poszczególnych elementów w genomie	1
T-W-5	Powstawanie nowych genów w genomie	2
T-W-6	Genomika strukturalna - mapowanie fizyczne i genetyczne	2
T-W-7	Analiza porównawcza transkryptomów różnych tkanek zwierzęcych	2
T-W-8	Czynniki tranrypcyjne i ich rola w tkankowo specyficznej ekspresji	2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Konsultacje	5
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	8
A-A-4	Zaliczenie treści programowych	2
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Studiowanie podanej literatury	5
A-L-3	Konsultacje	4
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia	4
A-L-5	Zaliczenie materiału	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia wykładów	15
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	15
A-W-4	Zaliczenie pisemne treści wykładowych	2
A-W-5	Studiowanie literatury	13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany związany z zaplanowanymi treściami
M-2	Prezentacje multimedialne z zastosowaniem komputera i projektora
M-3	Praca w grupach laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena aktywności i przygotowania na zajęcia laboratoryjne
S-2	P Ocena za wiedzę z zakresu przedstawionych wykładów oraz ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-C5_W01 W zakresie wiedzy student objaśnia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Potrafi definiować metody realizacji projektów poznawania genomów ludzi i zwierząt.	BT_2A_W07 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-5 T-W-3 T-A-6 T-W-4 T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
BT_2A_BTZ-S-C5_W02 Posiada wiedzę z zakresu z transkryptomiki pod kątem analizy ekspresji genów i badaniem ich struktury oraz funkcji. Zapoznał z mechanizmami warunkującymi ewolucję genomu, jego rearanżację i odpowiedź na stresy.	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-5 T-W-3 T-A-6 T-W-4 T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-C5_U01 Student pozyskał umiejętności całościowego spojrzenia na genom, uwzględniając zarówno jego strukturę i funkcję jak i aspekty dotyczące jego ewolucji.	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTZ-S-C5_U02 Nabył umiejętności zaplanowania odpowiednich strategii badawczych dla poznania struktury genomu, jego funkcji i ewolucji. Poznał mechanizmy oraz czynniki zmniejszających stabilność genomu. Ponadto nabył umiejętność zapoznania się z bazami danych zawierającymi zdeponowane dane o sekwencjach i genomach.	BT_2A_U06 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-L-4 T-A-2 T-W-1 T-A-5 T-W-2 T-A-6 T-W-6 T-L-1 T-W-7 T-L-2 T-W-8 T-L-3	M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-C5_K01 Student potrafi kreować aktywną postawę, ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-5 T-W-4 T-W-3 T-W-5	M-3	S-1



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-C5_W01	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu sekwencji genomowych
	3,0	W zakresie wiedzy student objaśnia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Potrafi definiować metody realizacji projektów poznawania genomów ludzi i zwierząt.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat poznawania projektów genomów różnych gatunków
	4,0	Student samodzielnie potrafi definiować i objaśniać zagadnienia związane z projektami genomowymi
	4,5	Student ma szeroką i usystematyzowaną wiedzę z zakresu poznawania genomów różnych gatunków.
	5,0	Student obok ugruntowanej wiedzy potrafi argumentować dobór określonych metod używanych w projektach genomowych
BT_2A_BTZ-S-C5_W02	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu analizy ekspresji genów
	3,0	Posiada wiedzę z zakresu z transkryptomiki pod kątem analizy ekspresji genów i badaniem ich struktury oraz funkcji. Zapoznał z mechanizmami warunkującymi ewolucję genomu, jego rearanżację i odpowiedź na stresy.
	3,5	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat mechanizmów warunkujących rearanżację genomu
	4,0	Student samodzielnie potrafi analizować poszczególne funkcje genomu
	4,5	Student ma szeroką i usystematyzowaną wiedzę z zakresu z zakresu transkryptomiki pod kątem badań genomowych
	5,0	Student posiada bogatą wiedzę oraz potrafi wyciągać wnioski z przedstawianej analizy oraz rearanżacji genomu
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S-C5_U01	2,0	
	3,0	Student pozyskał umiejętności całościowego spojrzenia na genom, uwzględniając zarówno jego strukturę i funkcję jak i aspekty dotyczące jego ewolucji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-C5_U02	2,0	
	3,0	Nabył umiejętności zaplanowania odpowiednich strategii badawczych dla poznania struktury genomu, jego funkcji i ewolucji. Poznał mechanizmy oraz czynniki zmniejszających stabilność genomu. Ponadto nabył umiejętność zapoznania się z bazami danych zawierającymi zdeponowane dane o sekwencjach i genomach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTZ-S-C5_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi kreować aktywną postawę, ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Brown T.A., Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009		
2. Słomski R., Analiza DNA Teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2011		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Charon K.M., Świtoński M., Genetyka i genomika zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012		

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria komórkowa w rozrodzie zwierząt</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	10	1,0	0,29	zaliczenie
laboratoria	L	2	20	2,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	2	10	1,0	0,42	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Błaszczyk Barbara (Barbara.Blaszczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Gączarzewicz Dariusz (dariusz.gaczarzewicz@zut.edu.pl), Lasota Bogdan (Bogdan.Lasota@zut.edu.pl), Seremak Beata (Beata.Seremak@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl), Udała Jan (Jan.Udala@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii i biotechnologii w rozrodzie zwierząt.
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Zapoznanie studentów z metodami inżynierii komórkowej stosowanymi w manipulacjach na gametach i zarodkach ssaków.
C-2	Zapoznanie studentów z procedurą dotyczącą transferu zarodków u różnych gatunków zwierząt.
C-3	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania hodowli komórkowych w badaniach procesów rozrodczych ssaków.
C-4	Kształtowanie właściwej postawy wobec wykorzystania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Wzrost i rozwój oocytów w warunkach in vivo.	2
T-A-2	Czynniki wpływające na ilość i jakość uzyskanych zarodków. Aktywacja oocytów ssaków w warunkach in vitro. (1h) Prowadzący: dr inż. hab. Barbara Błaszczyk	2
T-A-3	Znaczenie hodowli komórkowych "in vitro" w badaniach procesów rozrodczych.	2
T-A-4	Aktywacja oocytów ssaków w warunkach "in vitro" - metody i znaczenie. E nukleacja oocytów.	2
T-A-5	Wykorzystanie komórek zarodkowych przy produkcji zwierząt transgenicznych. Klonowanie zarodków - znaczenie i metody, potencjał i zdolności regulacyjne blastomerów.	2
T-L-1	Ocena morfologiczna oocytów z wykorzystaniem preparatów histologicznych jajnika.	4
T-L-2	Pozyskiwanie oocytów z jajników wybranych gatunków ssaków, ocena jakości i przydatności oocytów do badań "in vitro".	4
T-L-3	Przygotowanie oocytów do dojrzewania "in vitro". Ocena stopnia dojrzałości oocytów w procedurze IVM.	4
T-L-4	Ocena nasienia, metody kapacytacji plemników i przygotowanie nasienia do zapłodnienia "in vitro".	3
T-L-5	Zapłodnienie "in vitro" i hodowla zarodków do stadium blastocysty. Ocena jakości zarodków. Analiza stanu fizjologicznego narządów układu rozrodczego samicy jako potencjalnej bioreakcji zarodków.	3
T-L-6	Metody hodowli komórek pęcherzykowych i lutealnych jajnika.	2
T-W-1	Historia, rozwój i stan obecny w zakresie stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków.	2
T-W-2	Potencjał rozrodczy samic. Metody pozyskiwania i przechowywania gamet żeńskich.	2
T-W-3	Potencjał rozrodczy samców. Metody pozyskiwania gamet męskich. Możliwości wykorzystania plemnika w transgenezie jako nośnika obcej informacji genetycznej.	1



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Zapłodnienie in vivo i zapłodnienie pozaustrojowe. Metody i perspektywy wykorzystania zapłodnienia in vitro u poszczególnych gatunków ssaków (inseminacja oocytów, doplazmtyczna iniekcja).	2
T-W-5	Możliwości długotrwałej konserwacji zarodków oraz procesy zachodzące podczas mrożenia i rozmrażania. Właściwości i możliwości transplantacji komórek zarodkowych.	2
T-W-6	Sterowanie płcią - możliwości zastosowania i znaczenie praktyczne.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	10
A-A-2	Uczestnictwo w konsultacjach.	10
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	10
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	20
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych.	15
A-L-3	Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń.	15
A-L-4	Udział w konsultacjach.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	10
A-W-2	Uczestnictwo w konsultacjach.	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych.
M-2	Pokaz, ćwiczenia laboratoryjne (preparatyka, obserwacja makro- i mikroskopowa).

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Bieżąca kontrola poprawności pracy na zajęciach laboratoryjnych.
S-2	P	Kolowium końcowe obejmująca zakres treści programowych wykładów.
S-3	P	Kolokwium końcowe obejmujące zakres treści programowych ćwiczeń.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-D3_W01 Student zna najważniejsze fakty i osiągnięcia w zakresie inżynierii komórkowej w rozrodcie ssaków. Wymienia czynniki determinujące potencjał rozrodczy ssaków. Student wymienia i opisuje metody inżynierii komórkowej wykorzystywane w manipulacjach na gametach i zarodkach.	BT_2A_W01 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-D3_W02 Student zna metody pozyskiwania i transferu zarodków. Opisuje potencjalne korzyści wynikające z transferu zarodków w hodowli zwierząt.	BT_2A_W08 BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-4	T-A-2 T-A-5 T-W-2	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-D3_W03 Student objaśnia znaczenie hodowli komórkowych w badaniach procesów rozrodczych ssaków.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-3	T-L-6		M-1	S-3

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-D3_U01 Student umie pozyskiwać i oceniać jakość gamet. Potrafi przeprowadzić kapacytację plemników i zakładać hodowle w procedurach: IVM, IVF i IVC.	BT_2A_U05 BT_2A_U06	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1
BT_2A_BTZ-S-D3_U02 Student umie ocenić jakość zarodków. Potrafi właściwie zaplanować procedurę transferu zarodków.	BT_2A_U05 BT_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-5	T-L-5	M-1 M-2	S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-D3_U03 Potrafi przeprowadzić procedurę pozyskiwania, oceny i zakładania hodowli komórek pęcherzykowych i lutealnych.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-6		M-1 M-2	S-1

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-D3_K01 Student ma świadomość znaczenia wiedzy, zna zalety i ograniczenia związane z wykorzystaniem inżynierii komórkowej w rozrodcie ssaków. Ukończenie zajęć będzie pomoce w pracy w jednostkach i laboratoriach wykorzystujących inżynierię komórkową w rozrodcie.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
BT_2A_BTZ-S-D3_K02 Student analizuje problem merytorycznie podejmując dyskusję w grupie.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-5 T-L-6	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1	S-2 S-3



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-D3_W01	2,0	Student nie zna podstawowych faktów i osiągnięć z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Nie zna większości czynników determinujących potencjał rozrodczy samic i samców.
	3,0	Student zna niektóre fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców oraz niektóre metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	3,5	Student zna niektóre fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i charakteryzuje niektóre czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców. Wymienia i opisuje niektóre metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	4,0	Student zna niektóre fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i w sposób ogólny charakteryzuje czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców. Wymienia i opisuje najważniejsze metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	4,5	Student zna najważniejsze fakty i osiągnięcia z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i charakteryzuje czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców. Objasnia znaczenie metod inżynierii komórkowej dla zwiększenia potencjału rozrodczego ssaków oraz opisuje najważniejsze metody stosowane w manipulacjach na gametach i zarodkach.
	5,0	Student zna wiele faktów i osiągnięć z zakresu stosowania inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Wymienia i bardzo dobrze charakteryzuje czynniki determinujące potencjał rozrodczy samic i samców wskazując na różnice u poszczególnych gatunków ssaków. W oparciu o szeroki warsztat merytoryczny opisuje i objasnia znaczenie metod inżynierii komórkowej w zwiększaniu potencjału rozrodczego ssaków.
BT_2A_BTZ-S-D3_W02	2,0	Student nie zna wszystkich metod pozyskiwania zarodków, nie zna znaczenia transferu zarodków.
	3,0	Student wymienia metody pozyskiwania zarodków i wylicza korzyści wynikające z transferu zarodków.
	3,5	Student wymienia metody pozyskiwania zarodków, niektóre z nich charakteryzuje. Wylicza korzyści wynikające z transferu zarodków.
	4,0	Student wymienia i opisuje metody pozyskiwania zarodków. Wymienia i opisuje korzyści wynikające z transferu zarodków.
	4,5	Student wymienia, charakteryzuje metody pozyskiwania zarodków i proponuje właściwe ich zastosowanie w zależności od celu. Opisuje znaczenie transferu zarodków.
	5,0	Student wymienia, charakteryzuje metody pozyskiwania zarodków i proponuje właściwe ich zastosowanie w zależności od celu. Wyczerpująco opisuje i uzasadnia na przykładach znaczenie transferu zarodków ze wskazaniem zalet i wad.
BT_2A_BTZ-S-D3_W03	2,0	
	3,0	Student wymienia korzyści, jakie dają hodowle komórkowe w badaniach procesów rozrodczych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S-D3_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi pozyskiwać oocyty stosując jedną metodę. Potrafi ocenić jakość nasienia, przeprowadza kapacytację plemników przynajmniej jednego gatunku zwierząt. Potrafi ocenić stopień dojrzałości oocytów, umie założyć hodowle do IVM, IVF i IVC.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-D3_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi ocenić jakość zarodków przynajmniej w niektórych stadiach rozwoju. W procedurze transferu zarodków przedstawia ogólny schemat, ale nie uwzględnia uwarunkowań fizjologicznych samicy i różnic gatunkowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-D3_U03	2,0	
	3,0	Student określa różnice między komórkami pęcherzykowymi a lutealnymi. Nie zna jednak procedur związanych z zakładaniem ich hodowli.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTZ-S-D3_K01	2,0	
	3,0	Student zna tylko zalety lub tylko ograniczenia związane z wykorzystaniem inżynierii komórkowej w rozrodzie ssaków. Nie podejmuje dyskusji w tym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-D3_K02	2,0	
	3,0	Student orientuje się w poruszanej tematyce, ale wykazuje niewielką aktywność samodzielną; przy ukierunkowaniu prowadzącego podejmuje dyskusję. Potrafi współpracować w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Bielański A., Tischner M., Biotechnologia rozrodu zwierząt gospodarskich, Universitas, Kraków, 1993
2. Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J.A. (red.), Biotechnologia zwierząt, PWN, Warszawa, 1997
3. Krzanowska H., Sokół-Misiak W. (red.), Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego, PWN, Warszawa, 2002
4. Lechniak D., Sosnowski J., Dorynek Z., Inżynieria komórkowa u zwierząt. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych., AR Poznań, Poznań, 1998
5. Stokłosowa S. (red.), Hodowla komórek i tkanek., PWN, Warszawa, 2004

*Literatura uzupełniająca*

1. Roślanowski K. (red.), Leksykon rozrodu zwierząt, AR Poznań, Poznań, 1996
2. Jura Cz. Klag J. (red.), Podstawy embriologii zwierząt i człowieka. Tom 1-2., PWN, Warszawa, 2006
3. Kurpisz M. (red.), Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków., Termedia Wydawnictwo Medyczne, Poznań, 2002
4. Szynceł K., Sztuczne zapłodnienie. Jeśli nie in vitro, to co?, Wydawnictwo św. Stanisława BM, Kraków, 2010
5. Szymański Ł., In vitro. Życie za życie, Petrus, Kraków, 2009
6. Litwin J. A., Gajda M., Podstawy technik mikroskopowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2012

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Proteomika</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D4		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	10	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl), Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii.					
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki.					
W-3	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Głównym celem prowadzonych zajęć jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu proteomiki i jej zastosowania w badaniu czynności organizmów.					
C-2	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych technik analitycznych wykorzystywanych w badaniach proteomicznych (elektroforeza 1-, 2-D, western-blot, spektrometria mas) oraz detekcji, archiwizacji i analizy bioinformatycznej obrazów żeli.					
C-3	Przekazanie wiedzy praktycznej z zakresu podstawowych technik analitycznych z zakresu badań proteomicznych (elektroforeza 1-D, 2-D, western blot, spektrometria mas).					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>					<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Cel analizy proteomu i identyfikacji białek, przygotowanie materiału biologicznego, liza komórek, bufony lizujące (czynniki chaotropowe, detergenty, czynniki redukujące, amfolity), metody oczyszczania złożonych preparatów biologicznych, metody precypitacji białek.				4
T-L-2	1. Usuwanie białek wysokopijnych z osocza krwi z wykorzystaniem IgG and albumin removal kit. Podstawowe składniki żeli poliakrylamidowych, żele gradientowe, elektroforeza w warunkach denaturujących SDS-PAGE, technika przygotowania i wykorzystania żeli zminiaturyzowanych, czynniki wpływające na rozdział białek				4
T-L-3	1. Przygotowanie zminiaturyzowanych żeli z wykorzystaniem zestawu: MINI- PROTEAN TETRA CELL. 2. Rozdział białek z użyciem 1-DE. Określenie białka całkowitego w analizowanych próbach biologicznych. Znaczenie procesu rehydratacji, zasady ogniskowania izoelektrycznego.				6
T-L-4	1. Przygotowanie ogniskowania izoelektrycznego z wykorzystaniem zestawu: PROTEAN IEF (paski IPG - 7cm). Główne składniki buforu rehydratacyjnego i ich funkcja, znaczenie równoważenia pasków, skład i rola buforu migracyjnego, drugi wymiar elektroforezy 2-DE - rozdział białek w warunkach denaturujących.				4
T-L-5	1. Przygotowanie zogniskowanych pasków IPG do rozdziału w drugim kierunku. Detekcja białek. Archiwizacja obrazów żeli 1- oraz 2-D.				4
T-L-5	1. Barwienie żeli po rozdziale elektroforetycznym z użyciem błękitu coomassie. 2. Cyfrowy zapis żeli barwionych z użyciem różnych technik detekcji białek.				4





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin							
T-L-6	Zasady desorpcji/ionizacji laserowej wspomaganą matrycą (MALDI) z detekcją czasu przelotu (TOF), enzymy proteolityczne stosowane w przygotowywaniu próbek do identyfikacji przy użyciu spektrometru mas, rola matrycy stosowanej w technikach MALDI, techniki nakładania prób na płytki do MS. Bioinformatyczne bazy danych, zasada identyfikacji białek przy użyciu "odcisku palca" mapy peptydowej. 1. Wycinanie z żelu poliakrylamidowego spotów białkowych manualnie oraz z wykorzystaniem Spot Cutter EXQuest. 2. Przygotowanie spotów białkowych do analizy spektrometrii masowej. 3. Jonizacja i odczyt widm masowych z wykorzystaniem programu flexControl. 4. Analiza uzyskanych widm masowych przy użyciu flexAnalysis. 5. Porównywanie uzyskanych widm z obrazami dostępnymi w bazach danych przy użyciu bioTools.	4							
T-L-7	Identyfikacja białek przy użyciu techniki Western-Blot: Transfer białek z żelu na błonę, rodzaje błon do transferu, transfer "mokry" i "półsuchy", czynniki wpływające na wydajność transferu, immunoblotting. 1. Przygotowanie buforu do transferu. 2. Dokonanie transferu półsuchego białek na błonę nitrocelulozową przy użyciu zestawu: TRANS-BLOT SEMI DRY.	4							
T-W-1	Proteomika jako wyzwanie współczesnej nauki: Definicja proteomu. Czym jest proteomika i jakie stawia sobie cele badawcze we współczesnej nauce. Aminokwasy występujące w białkach. Biologiczne znaczenie potranslacyjnych modyfikacji białek. Stabilizacja struktury białkowej. Termodynamiczne prawa wpływające na przyjmowanie określonych konformacji białek. Efekt hydrofobowy, tworzenie mostków wodorowych oraz entropia konformacyjna jako główne siły stabilizujące strukturę białkową.	2							
T-W-2	Metody rozdzielania białek – techniki żelowe: Matryce rozdzielające wykorzystywane w elektroforezie. Elektroforeza jednowymiarowa w żelu poliakrylamidowym (SDS-PAGE). Elektroforeza natywna. Elektroforeza dwuwymiarowa w żelu poliakrylamidowym.	2							
T-W-3	Metody detekcji białek: błękit Coomassie, sole srebra, sole cynku i miedzi, autoradiografia, fluorografia, barwniki fluorocencyjne. Analizy oparte na dwuwymiarowej fluorescencyjnej elektroforezie różnicowej 2D-DIGE. Metody zapisu obrazów żeli po detekcji. Rodzaje programów do analizy obrazów żeli 2-DE oraz ogólna zasada ich zastosowania.	2							
T-W-4	Zastosowanie spektrometrii mas w identyfikacji białek. Wprowadzenie (rys historyczny, podstawowe pojęcia, rodzaje spektrometrów mas i ich możliwości analityczne). Metody jonizacji (krótka charakterystyka, szczegółowe omówienie jonizacji/desorpcji laserowej wspomaganą matrycą – MALDI). Analizatory (rodzaje, szczegółowa charakterystyka analizatora czasu przelotu – TOF).	2							
T-W-5	Zastosowanie i identyfikacja białek z użyciem techniki Western-Blot: Przygotowanie próby. Metody transferu. Inkubacja z przeciwciałami. Wizualizacja.	2							
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>							
A-L-1	Udział studenta w ćwiczeniach laboratoryjnych.	30							
A-L-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.	25							
A-L-3	Przygotowanie pisemnego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.	20							
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	10							
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	12							
A-W-3	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia tematyki wykładów.	10							
A-W-4	Konsultacje.	10							
A-W-5	Zaliczenie tematyki wykładów.	3							
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne.								
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora multimedialnego.								
M-3	Praca w grupach.								
M-4	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.								
M-5	Objaśnienia dotyczące prawidłowego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.								
M-6	Wykonywanie w grupach zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych.								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.							
S-2	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów.							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
BT_2A_BTZ-S-C4_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi wymienić, techniki analityczne z zakresu badań proteomicznych i objaśnić ich zasady. Zna mechanizmy biochemicznych modyfikacji w procesach prowadzących do syntezy białek.		BT_2A_W01 BT_2A_W06 BT_2A_W08 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

**Umiejętności**

BT_2A_BTZ-S-C4_U01 Student zna podstawowe zasady analiz z użyciem technik proteomicznych (elektroforeza 1DE, 2-DE, western-blot, spektrometria mas), a także główne strategie analiz proteomicznych. Potrafi określić jakie narzędzia są niezbędne do określenia różnic w ekspresji białek pomiędzy profilami białkowymi. Umie formułować i interpretować podstawowe procesy zachodzące w komórkach związane z biosyntezą białek.	BT_2A_U02 BT_2A_U05 BT_2A_U07	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-3 M-4 M-5 M-6	S-1
--	-------------------------------------	--------------------------------------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	-----

**Kompetencje społeczne**

BT_2A_BTZ-S-C4_K01 Student wykazuje zorientowanie w możliwości wykorzystania badań proteomicznych, w poszukiwaniu białek charakterystycznych dla danego stanu fizjologicznego lub patologicznego, mogących służyć jako markery odzwierciedlające stan organizmu. Potrafi aktywnie i sprawnie pracować w grupie i jest otwarty na supozycje innych członków zespołu. Jest otwarty na poszukiwanie wiedzy i rozwijanie własnej osobowości.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K05	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
---	-------------------------------------	----------------------------	--	-------------------	--	--	--	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BTZ-S-C4_W01	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakres materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykroczył poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

**Umiejętności**

BT_2A_BTZ-S-C4_U01	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe

**Inne kompetencje społeczne**

BT_2A_BTZ-S-C4_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym zorientowanie w możliwości wykorzystania badań proteomicznych w szeroko rozumianej fizjologii i aptofizjologii. Wykazuje aktywną postawę podczas pracy w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Skrzypczak W.F., Proteomika. Wybrane zagadnienia., Wydawnictwo Zapol, Szczecin, 2011
2. Kra A., Silberring J., Proteomika, Wydawnictwo EJB, Kraków, 2004, Wydanie I
3. Suder P., silberring J., Spektrometria mas., Wydawnictwo UJ, Kraków, 2006, Wydanie I
4. Doonan T.A., Białka i peptydy., PWN, Warszawa, 2008



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zastosowanie metod biotechnologicznych w produkcji niekonwencjonalnych źródeł energii</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D5		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	2	15	1,3	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,7	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pietruszka Arkadiusz (Arkadiusz.Pietruszka@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biotechnologii w ochronie środowiska, podstawy biotechnologii, chemii i ochrony środowiska.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami biotechnologicznymi otrzymywania energii i paliw oraz ekologicznymi aspektami zastosowania odnawialnych źródeł energii.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Uregulowania prawne energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Uwarunkowania rozwoju produkcji roślinnej na cele biopaliwowe w Polsce Północno-Zachodniej.					2
T-P-2	Analiza uciążliwości procesów energetycznych dla atmosfery i proekologicznego oddziaływania odnawialnych źródeł energii.					2
T-P-3	Pozyskiwanie i wykorzystanie biomasy do celów energetycznych. Technologia współspalania węgla i biomasy w paleniskach kotłowych jako efektywny sposób korzystania z odnawialnych źródeł energii.					2
T-P-4	Uprawa roślin energetycznych (agrotechnika wierzby, pozyskiwanie biomasy z upraw celowych).					2
T-P-5	Biotechnologie pozyskania energii z odpadów komunalnych i osadów pościekowych.					2
T-P-6	Energooszczędna rola roślin oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w termomodernizacji budynków i instalacji grzewczych.					2
T-P-7	Analiza eksperymentalnych sposobów pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł alternatywnych					2
T-P-8	Zintegrowane systemy pozyskania energii z biogazu.					1
T-W-1	Uregulowania prawne w zakresie energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii.					2
T-W-2	Niekonwencjonalne źródła energii. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii					2
T-W-3	Zasoby energetyczne biomasy (źródła biomasy, wartość opała, konwersja energii biomasy)					2
T-W-4	Procesy fermentacji beztlenowej w pozyskiwaniu biogazu (mikroorganizmy, przemiany biochemiczne, fazy fermentacji, źródła biogazu).					2
T-W-5	Biotechnologie pozyskiwania wodoru jako biopaliwa.					2
T-W-6	Biotechnologiczne metody produkcji bioetanolu i biodysla. Możliwości zastosowania glonów w produkcji energii.					3
T-W-7	Charakterystyka bioogniw paliwowych. Ogniwa mikrobiologiczne i enzymatyczne.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.					15
A-P-2	Samodzielne studiowanie materiału ćwiczeń.					8



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	10
A-P-4	Konsultacje.	7
A-W-1	Udział w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów.	13
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	10
A-W-4	Konsultacje.	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej.
M-2	Ćwiczenia audytoryjne.
M-3	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne części wykładowej oraz ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-D5_W01 Student zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.	BT_2A_W08 BT_2A_W10	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-2 T-P-7 T-P-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTZ-S-D5_W02 Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej w kraju i Unii Europejskiej. Porafi dobrać odnawialne surowce i odpady do produkcji biopaliw metodami biotechnologicznymi oraz scharakteryzować technologie produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię.	BT_2A_W10	P7S_WG		C-1	T-P-1 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6	M-2 M-3	S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-D5_U01 Student dobiera odpowiednie substraty oraz potrafi zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii. Umie oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.	BT_2A_U04 BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 T-P-7 T-P-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-D5_K01 Student posiada świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K08	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 T-P-7 T-P-8 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1

Effekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-D5_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować metod biotechnologicznych w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	3,0	Student zna i charakteryzuje w stopniu dostatecznym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii, ale nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	3,5	Student zna i charakteryzuje w stopniu dostatecznym metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii, ale nie zna ekologicznych korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	4,0	Student dobrze zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna dobrze ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii.
	4,5	Student dobrze zna i charakteryzuje dobrymi metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz zna dobrze ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii i bierze udział w dyskusji.
	5,0	Student doskonale zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne w pozyskiwaniu alternatywnych źródeł energii oraz bardzo dobrze zna ekologiczne korzyści zastosowania odnawialnych źródeł energii i aktywnie uczestniczy w dyskusji.



Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-D5_W02	2,0	Student nie zna uregulowań prawnych energetyki odnawialnej, nie porafi dobrać odnawialnych surowców i odpadów do biotechnologicznej produkcji biopaliw i scharakteryzować technologii produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię.
	3,0	Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej oraz w stopniu dostatecznym porafi dobrać odnawialne surowce i odpady do biotechnologicznej produkcji biopaliw, ale nie potrafi scharakteryzować technologii produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię.
	3,5	Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej oraz w stopniu dostatecznym porafi dobrać odnawialne surowce i odpady do biotechnologicznej produkcji biopaliw i scharakteryzować technologie produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię.
	4,0	Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej oraz w stopniu dobrym porafi dobrać odnawialne surowce i odpady do biotechnologicznej produkcji biopaliw i scharakteryzować technologie produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię.
	4,5	Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej oraz porafi dobrze dobrać odnawialne surowce i odpady do biotechnologicznej produkcji biopaliw i scharakteryzować technologie produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię. Bierze udział w dyskusji.
	5,0	Student zna uregulowania prawne energetyki odnawialnej oraz bardzo dobrze porafi dobrać odnawialne surowce i odpady do biotechnologicznej produkcji biopaliw i scharakteryzować technologie produkcji roślin wykorzystywanych do termicznego i mikrobiologicznego przetwarzania biomasy na energię. Bierze udział w dyskusji.

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-D5_U01	2,0	Student nie umie dobrać odpowiednich substratów oraz nie potrafi zastosować najnowszych osiągnięć biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	3,0	Student umie w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie substraty oraz w stopniu dostatecznym potrafi zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii, ale nie potrafi oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	3,5	Student umie w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie substraty oraz potrafi w umiarkowanym stopniu zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	4,0	Student potrafi dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi dobrze zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw.
	4,5	Student umie dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi dobrze zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw. Potrafi dyskutować na dany temat.
	5,0	Student umie bardzo dobrze dobrać odpowiednie substraty i potrafi bardzo doskonale zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do pozyskiwania alternatywnych nośników energii i oszacować korzyści dla środowiska ze stosowania biopaliw. Potrafi dyskutować na dany temat.

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BTZ-S-D5_K01	2,0	Student nie posiada świadomości ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i nie jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Nie wykazuje chęci współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	3,0	Student posiada dostateczną świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dostatecznym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Nie wykazuje chęci współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	3,5	Student posiada dostateczną świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dostatecznym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje umiarkowaną chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	4,0	Student posiada dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje umiarkowaną chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
	4,5	Student posiada dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje na dobrym poziomie chęć współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Wyraża swoje opinie w danym temacie.
	5,0	Student posiada bardzo dobrą świadomość ograniczeń korzystania z konwencjonalnych źródeł energii i w stopniu bardzo dobrym jest otwarty na wprowadzenie rozwiązań biotechnologicznych do produkcji biopaliw. Wykazuje chęć ścisłej współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Wyraża swoje opinie w danym temacie.

Literatura podstawowa
1. Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
2. Lewandowski W., M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WN-T, Warszawa, 2006
3. Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., Biopaliwa, Warszawa, 2003
4. Kościk B., Rośliny energetyczne, WAR, Lublin, 2003
5. Jabłoński W., Wnuk J., Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej i Polski, WSZiM, Sosnowiec, 2004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody biologiczne w likwidacji skażeń środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D6		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	15	1,3	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,7	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Wiedza z zakresu mikrobiologii, ochrony środowiska, podstaw biotechnologii środowiska i chemii.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z wpływem działalności człowieka na emisję zanieczyszczeń i ich wpływem na środowisko przyrodnicze oraz zaznajomienie z zastosowaniem najnowszych osiągnięć biotechnologii w zapobieganiu emisji i usuwaniu zanieczyszczeń ze środowiska.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Budowa i zasada działania glebowo-korzeniowych oczyszczalni ścieków na różnych przykładach. Ocena efektywności usuwania pierwiastków biogenych w systemach z przepływem pionowym i poziomym.	2
T-L-2	Ocena toksyczności odpadów za pomocą testów roślinnych.	2
T-L-3	Analiza odpadów z przemysłu rolno-spożywczego oraz dobór metod ich utylizacji i zagospodarowania.	2
T-L-4	Charakterystyka i ocena ekologicznych kierunków w rolnictwie (rolnictwo organiczne, zintegrowane, biodynamiczne).	2
T-L-5	Metody pobierania, przechowywania i przygotowania prób wody do badań laboratoryjnych.	2
T-L-6	Ocena wybranych wskaźników jakości wód w aspekcie ich biologicznej ochrony. Zastosowanie alternatywnych metod ochrony wód w praktyce.	2
T-L-7	Metody zmniejszające obciążenie środowiska produkcją zwierzęcą.	2
T-L-8	Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń.	1
T-W-1	Ekologiczne funkcje roślin. Rola roślin w usuwaniu zanieczyszczeń ze środowiska.	2
T-W-2	Skażenie środowiska metalami ciężkimi – źródła emisji oraz wpływ na organizmy żywe.	2
T-W-3	Biotechnologie usuwania metali ze ścieków.	2
T-W-4	Skażenie środowiska pierwiastkami promieniotwórczymi i zagrożenia dla zdrowia człowieka.	2
T-W-5	Polichlorowane bifenyleny (PCB) i dioksyny w środowisku naturalnym oraz biotechnologia ich usuwania	2
T-W-6	Metody ochrony i rekultywacji wód.	2
T-W-7	Biotechnologia w produkcji rolniczej pod kątem ochrony środowiska.	2
T-W-8	Genotoksyczne działanie zanieczyszczeń.	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.	15
A-L-2	Samodzielne studiowanie teorii i metodyczne przygotowanie do wykonywania analiz.	10



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	10
A-L-4	Zaliczenie ćwiczeń.	2
A-L-5	Konsultacje.	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie wykładów.	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15
A-W-4	Konsultacje.	3
A-W-5	Zaliczenie wykładów.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P Zaliczenie w formie pisemnej wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-D6_W01 Student zna i charakteryzuje metody biotechnologiczne stosowane w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.	BT_2A_W10 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1	T-L-4 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1	S-2
BT_2A_BTZ-S-D6_W02 Student zna metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-3 T-L-6	M-2	S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-D6_U01 Student umie dobrać i zastosować najnowsze osiągnięcia biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologiczne ze stosowania biotechnologii.	BT_2A_U04 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-2
BT_2A_BTZ-S-D6_U02 Student potrafi zastosować odpowiednie metody laboratoryjne do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-3 T-L-6	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-D6_K01 Student kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-D6_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	3,0	Student zna i charakteryzuje nieliczne poznane metody biotechnologiczne stosowane w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	3,5	Student zna i charakteryzuje co najmniej 50% poznanych metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	4,0	Student zna i charakteryzuje większość poznanych metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego.
	4,5	Student zna i charakteryzuje większość poznanych metod biotechnologicznych stosowanych w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego i uczestniczy w dyskusji.
	5,0	Student zna i charakteryzuje wszystkie poznane metody biotechnologiczne stosowane w zapobieganiu i liwidacji skażeń środowiska naturalnego i bierze aktywny udział w dyskusji.
BT_2A_BTZ-S-D6_W02	2,0	Student nie zna metod oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń.
	3,0	Student zna niektóre metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń.
	3,5	Student zna większość metod oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń i przedstawia suche wyniki.
	4,0	Student dobrze zna metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń przedstawia suche wyniki.
	4,5	Student zna dobrze metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń i interpretuje uzyskane wyniki
	5,0	Student zna bardzo dobrze metody oznaczeń chemicznych wybranych zanieczyszczeń, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S-D6_U01	2,0	Student nie umie dobrać i nie potrafi zastosować najnowszych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Nie umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	3,0	Student umie dobrać i potrafi zastosować niektóre osiągnięcia biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Nie umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	3,5	Student umie dobrać i potrafi zastosować większość poznanych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Nie umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	4,0	Student umie dobrać i potrafi zastosować większość poznanych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii.
	4,5	Student umie dobrać i potrafi zastosować większość poznanych osiągnięć biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii i potrafi dyskutować na dany temat.
	5,0	Student umie dobrać i potrafi zastosować wszystkie poznane osiągnięcia biotechnologii do ochrony i odnowy środowiska naturalnego. Umie oszacować korzyści ekologicznych ze stosowania biotechnologii i potrafi dyskutować na dany temat.
BT_2A_BTZ-S-D6_U02	2,0	Student nie potrafi zastosować odpowiednich metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	3,0	Student potrafi zastosować niektóre metody laboratoryjne do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	3,5	Student potrafi zastosować 50% poznanych metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	4,0	Student potrafi zastosować większość poznanych metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń.
	4,5	Student potrafi zastosować większość poznanych metod laboratoryjnych do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń i interpretuje uzyskane wyniki
	5,0	Student potrafi doskonale zastosować poznane metody laboratoryjne do oznaczeń wybranych zanieczyszczeń, interpretuje uzyskane wyniki i odnosi je do zagrożeń środowiska

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-D6_K01	2,0	Student nie kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i nie wykazuje otwartości na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego, ale nie wykazuje otwartości na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	3,5	Student w stopniu dostatecznym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i na poziomie dostatecznym wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	4,0	Student na poziomie dobrym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i na poziomie dobrym wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego.
	4,5	Student na poziomie dobrym kieruje się zasadą odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i na poziomie dobrym wykazuje otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego oraz wyraża opinię w danym temacie.
	5,0	Student kieruje się zasadą pełnej odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego i wykazuje pełną otwartość na nowe rozwiązania biotechnologiczne zmierzające do ochrony i odnowy środowiska naturalnego oraz wyraża opinię w danym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2004
2. Falandysz J., Polichlorowane bifenyle (PCBs) w środowisku: Chemia, Analiza, Toksyczność, Stężenia i Ocena Ryzyka., Gdańsk, 1999
3. Błaszczak M., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2007
4. Wojnowska-Baryła I., Trendy w biotechnologii środowiskowej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, 2008
5. Pullin A. S., Biologiczne podstawy ochrony przyrody, PWN, Warszawa, 2007
6. Nawrocki J., Biżozora S., Uzdatnianie wody-procesy chemiczne i biologiczne, PWN, Warszawa, 2000

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Konsekwencje genetycznej modyfikacji czynności organizmu</b>					
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D7					
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
konwersatoria	K	3	30	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Skrzypczak Wiesław (Wieslaw.Skrzypczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl), Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl), Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki.					
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki.					
W-3	Podstawowa wiedza z zakresu fizjologii zwierząt.					
W-4	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii genetycznej.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest przybliżenie studentom wiedzy dotyczącej potencjalnych kierunków zastosowania inżynierii genetycznej oraz wyspecjalizowanych technik biologii molekularnej we współczesnej hodowli zwierząt.					
C-2	Zapoznanie studentów z negatywnymi skutkami związanymi z uzyskiwaniem zwierząt transgenicznych i klonowaniem ich w celu wyprodukowania potencjalnych dawców narządów do transplantacji.					
C-3	Przybliżenie studentom wpływu genetycznych modyfikacji organizmu na podstawowe procesy fizjologiczne.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						
T-K-1	Życie - istota problemu. Organizm i jego środowisko wewnętrzne. Mechanizmy homeostatyczne. Interakcje genotyp środowisko zewnętrzne. Cykl życia. Manipulacje genetyczne - istota problemu.					Liczba godzin
T-K-1						2
T-K-2	Zwierzęta modyfikowane genetycznie w hodowli, farmacji i biomedycynie. Zwierzęta jako bioreaktory. Produkcja białek o znaczeniu terapeutycznym - biofarmaceutyki (rekombinowane hormony, interferony, interleukiny, czynniki krzepnięcia krwi, przeciwciała monoklonalne, szczepionki itp.).					4
T-K-3	Teoria i praktyka genetycznej modyfikacji ilości i jakości białek mleka. Gruczoł mlekowy jako producent białek terapeutycznych. Ekspresja genów białek mleka u zwierząt transgenicznych.					2
T-K-4	Pozytywne i negatywne skutki transplantacji komórek, tkanek i narządów. Mechanizm odrzucania przeszczepów - metody przeciwdziałania.					2
T-K-5	Rekombinowana insulina i insulinopodobne czynniki wzrostu jako modulatory czynności organizmu. Czynniki wzrostowe komórek somatycznych.					2
T-K-6	Teoria a praktyka wykorzystania komórek macierzystych w odnowie i przebudowie tkanek i narządów.					2
T-K-7	Konsekwencje manipulacji na komórkach embrionalnych w celu uzyskiwania klonów zwierząt.					2
T-K-8	Modyfikacje genetyczne, a transformacja nowotworowa komórek. Możliwości ograniczania zdolności komórek nowotworowych do proliferacji, migracji i adhezji. Skuteczność metod bio- i nanotechnologii.					2
T-K-9	Modyfikacje genetyczne organizmu, a apoptoza, autofagia i nekroza. Czynniki generujące, mechanizm, znaczenie biologiczne. Metody wykrywania apoptozy. Autofagia w zakażeniach wirusowych i bakteryjnych. Rola cytokin w procesach apoptozy.					2
T-K-10	Narzędzia biotechnologii w zapobieganiu wzmożonego wytwarzania reaktywnych form tlenu (RFT). Mechanizmy obronne przed RFT, polepszanie wartości odżywczej roślin poprzez zwiększanie zawartości antyoksydantów.					2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-K-11	Modyfikacja odporności organizmu. Terapia genowa. Wykorzystanie komórek macierzystych, w odnowie i przebudowie tkanek. Ksenotransplantacje.	3
T-K-12	Organizmy modyfikowane genetycznie jako modele w badaniu chorób człowieka.	2
T-K-13	Modyfikacje genetyczne zwierząt - potencjalne skutki negatywne.	2
T-K-14	Pisemne zaliczenie przedmiotu.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-K-1	Aktywny udział studenta w konwersatoriach.	30
A-K-2	Samodzielne studiowanie tematyki konwersatoriów	10
A-K-3	Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany temat i jego omówienie podczas zajęć.	10
A-K-4	Przygotowanie studenta do pisemnego zaliczenia przedmiotu.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacje multimedialne przy wykorzystaniu komputera i projektora.
M-2	Praca w grupach.
M-3	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach.
S-2	F	Ocena przygotowania prezentacji multimedialnej oraz omówienia wybranego tematu zajęć audytoryjnych.
S-3	F	Pisemne zaliczenie tematyki ćwiczeń.
S-4	P	Sumaryczna ocena aktywności studenta, przygotowania prezentacji i jej omówienia na zajęciach oraz pisemnego zaliczenia tematyki ćwiczeń.
S-5	P	Pisemny egzamin.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-D7_W01 Student potrafi wskazać potencjalne kierunki wykorzystywania zwierząt transgenicznych we współczesnej biotechnologii.	BT_2A_W01 BT_2A_W14	P7S_WG		C-1	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5
BT_2A_BTZ-S-D7_W02 Student jest świadomy zagrożeń oraz fizjologicznych konsekwencji związanych z uzyskiwaniem zwierząt transgenicznych i klonowaniem ich w celu wyprodukowania potencjalnych dawców narządów do transplantacji.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-2	T-K-4 T-K-6	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-D7_U01 Student potrafi ocenić negatywny wpływ manipulacji genetycznych na funkcjonowanie organizmu żywego.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5
BT_2A_BTZ-S-D7_U02 Student potrafi scharakteryzować obowiązujące we współczesnej biotechnologii kierunki modyfikacji organizmów.	BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-D7_K01 Rozumie w jaki sposób manipulacje genetyczne mogą wpłynąć na procesy fizjologiczne organizmu.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-3	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-D7_K02 Student rozumie potrzebę rozwijania własnych kompetencji zawodowych i jest otwarty na wymianę wiedzy w kontaktach interpersonalnych.	BT_2A_K01 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7 T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

BT_2A_BTZ-S-D7_K03 Wykazuje zdyscyplinowanie w pracy zespołowej, jednocześnie potrafi organizować i kierować pracą w grupie.	BT_2A_K05	P7S_KO P7S_KR	C-1 C-2 C-3	T-K-1 T-K-2 T-K-3 T-K-4 T-K-5 T-K-6 T-K-7	T-K-8 T-K-9 T-K-10 T-K-11 T-K-12 T-K-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-----------	------------------	-------------------	---	--	-------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

BT_2A_BTZ-S-D7_W01	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakresu materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

BT_2A_BTZ-S-D7_W02	2,0	- nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje obojętność - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych
	3,0	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	3,5	- w zakresie wiedzy opanował podstawowy materiał programowy - wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje średnie zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów
	4,0	- w zakresie wiedzy opanował prawie cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował poprawnie cały zakresu materiału - w zakresie opanowania wiedzy przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia sporadycznie błędy
	4,5	- w zakresie wiedzy opanował cały materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów
	5,0	- w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy - w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe - w zakresie stosunku do wiedzy wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów

**Umiejętności**

BT_2A_BTZ-S-D7_U01	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe



*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S-D7_U02	2,0	Student: nie potrafi poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów przygotowanie zleconej pracy, nie operuje wiedzą kontekstową.
	3,0	Student: radzi sobie, z dużą pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy
	3,5	Student: potrafi poradzić sobie, z nieznaczną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconej pracy.
	4,0	Student: samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	4,5	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy
	5,0	Student: samodzielnie rozwiązuje postawione problemy i radzi sobie w pełni z trudnościami związanymi z procesem wykonania zleconej pracy; swobodnie porusza się w danej tematyce i prawidłowo wykorzystuje materiały źródłowe

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-D7_K01	2,0	
	3,0	student rozumie i ma świadomość w stopniu podstawowym na temat potencjału jaki niosą ze sobą technologie transformowania genetycznego i ich wpływu na organizm.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-D7_K02	2,0	
	3,0	Student nie unika podejmowania samodzielnych działań w zakresie samokształcenia, ale nie podejmuje ich z własnej inicjatywy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-D7_K03	2,0	
	3,0	W zakresie prac zespołowych student: - planuje i wykonuje pracę w sposób nieudolny na każdym z jej etapów (przygotowawczy, inkubacyjny, ośnienia, wykonawczy, weryfikacji, prezentacji rozwiązań)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

*Literatura podstawowa*

1. Chmiel Aleksander, Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998
2. Pod red. Marka Światońskiego, Postępy genetyki molekularnej bydła i trzody chlewnej, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2004
3. Pod red. Olivera Kaysera i Rainera H. Mullera, Biotechnologia farmaceutyczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2003
4. Pod red. Lecha Zwierzchowskiego, Kazimierza Jaszczaka, Jacka A. Modlińskiego, Biotechnologia zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria enzymowa</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D8		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	15	1,0	0,29	zaliczenie
projekty	P	3	15	1,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	3	15	2,0	0,42	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Drozd Radosław (Radoslaw.Drozd@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Znajomość podstaw chemii organicznej i nieorganicznej, biochemii, biofizyki, chemii fizycznej, języka angielskiego w stopniu średnio zaawansowanym

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami inżynierii białek katalitycznych
C-2	Zapoznanie z metodami in silico predykcji struktur białkowych
C-3	Wyuczenie umiejętności doboru odpowiednich metod służących do immobilizacji białek enzymowych

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Metody wizualizacji struktur białkowych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	2
T-L-2	Metody komputerowe rozwiązywania struktury II i III rzędu białek	4
T-L-3	Modelowanie parametrów kinetycznych enzymów	2
T-L-4	Oczyszczanie białek enzymatycznych	2
T-L-5	Immobilizacja enzymów na matrycach organicznych i nieorganicznych	5
T-P-1	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy oksodorektaz	2
T-P-2	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy transferaz	2
T-P-3	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy hydrolaz	2
T-P-4	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy liaz	2
T-P-5	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy izomeraz	2
T-P-6	Znaczenie użytkowe enzymów z klasy ligaz	2
T-P-7	Optymalizacja aktywności enzymów w procesach technologicznych	3
T-W-1	Funkcja i znaczenie struktury enzymów. Oddziaływania stabilizujące budowę białek enzymatycznych. Sposoby analizy struktury pierwszorzędowej białek enzymatycznych. Oddziaływania stabilizujące budowę białek. Sposoby analizy struktury drugorzędowej i trzeciorzędowej białek enzymatycznych	2
T-W-2	Metody przeszukiwania sekwencyjnych i strukturalnych białkowych baz danych. Programy, praktyczne podejście do porównywania struktury I, II i III rzędu enzymów. Metody rozwiązywania struktury 3D enzymów. Metody klasyczne (X-ray, NMR) vs modelowanie porównawcze i metody ab-initio	2
T-W-3	Właściwości katalityczne enzymów a metody in-vitro badania ich grup czynnych	2
T-W-4	Modelowanie i optymalizacja parametrów kinetycznych enzymów. Przewidywanie i projektowanie in-silico właściwości katalitycznych enzymów	2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Metody stabilizacji i immobilizacji enzymów. Izolacja, oczyszczanie i frakcjonowanie enzymów	2
T-W-6	Mikrobiologiczna produkcja preparatów enzymatycznych. Rodzaje procesów fermentacyjnych. Projektowanie i optymalizacja bioreaktorów do produkcji enzymów na skalę przemysłową	2
T-W-7	Enzymy w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Enzymy w przemyśle tekstylnym i materiałowym	2
T-W-8	Enzymy stosowane w remediacji środowiska i produkcji paliw ze źródeł odnawialnych. Enzymy stosowane w gospodarstwie domowym	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-L-3	czytanie wskazanej literatury	5
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	przygotowanie do zajęć	10
A-P-3	czytanie wskazanej literatury	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	czytanie wskazanej literatury	5
A-W-3	przygotowanie do zajęć	10
A-W-4	godziny kontaktowe	15
A-W-5	przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opowiadanie
M-3	anegdota
M-4	wykład konwersatoryjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny, test
S-2	P	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych Prezentacja multimedialna
S-3	F	Aprobata

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-D8_W01 Posiada wiedzę zakresu strukturalnych zależności kształtujących właściwości katalityczne enzymów. Zna narzędzia kinforamtyczne pozwalające na przewidywanie struktury enzymów.	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
BT_2A_BTZ-S-D8_W02 Zna metody immobilizacji enzymów, sposoby przygotowania wysokooczyszczonych preparatów enzymatycznych.	BT_2A_W08 BT_2A_W09 BT_2A_W17	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
BT_2A_BTZ-S-D8_W03 Zna sposoby selekcji mikroorganizmów do zadań aplikacyjnych mających na celu produkcję nzymów o określonej aktywności katalitycznej	BT_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-5 T-P-6 T-P-1 T-P-7 T-P-2 T-W-5 T-P-3 T-W-6 T-P-4 T-W-8 T-P-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-D8_U01 Korzysta z narzędzi bioinformatycznych do rozwiaazywania struktury enzymów, potrafi poszukiwać zależności między ich strukturą a funkcjami katalitycznymi	BT_2A_U02 BT_2A_U07 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-D8_U02 Analizuje metody pozwalające na unieczynianie enzymów, kalkuluje możliwości ich zastosowania w konkretnych aplikacjach	BT_2A_U07	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-L-5 T-W-5 T-P-7 T-W-6 T-W-4 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

BT_2A_BTZ-S-D8_K01 Zna i wykorzystuje metody biotechnologiczne do polepszenia jakości życia swojego i innych	BT_2A_K02 BT_2A_K03 BT_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-P-1 T-P-2	T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 T-P-7 T-W-6 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
---	-------------------------------------	----------------------------	--	-------------------	---	---	--------------------------	-------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BTZ-S-D8_W01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-D8_W02	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-D8_W03	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

BT_2A_BTZ-S-D8_U01	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S-D8_U02	2,0	
	3,0	Przygotowanie prezentacji multimedialnej, uczestnictwo w 90 % zajęć audytoryjnych, Poprawna odpowiedź na 60 % pytań testowych - egzamin
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-S-D8_K01	2,0	
	3,0	uczestnictwo w zajęciach, przestrzeganie zasad BHP, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej
	3,5	poprawne wykonywanie poleceń prowadzącego, uczestnictwo w zajęciach
	4,0	wykonanie konspektu z zajęć laboratoryjnych, poprawne wykonywanie poleceń prowadzącego, uczestnictwo w zajęciach
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Jerzy Witwicki, Elementy enzymologii, PWN, Warszawa, 1984
2. David Hawcroft, Diagnostic enzymology, ACOL, Londyn, 1986
3. Wolfgang Aehle red., Enzymes in Industry: Production and Applications, Willey VCH, 2007, III
4. Allan Svendsen, Enzyme Functionality: Design, Engineering and Screening, 2004
5. Christoph Wittmann i Rainer Krull red., Biosystems Engineering I: Creating Superior Biocatalysts, Tom 1, Springer, 2010
6. Girish Shukla i Ajit Varma, Soil Enzymology, Springer, 2011

### Literatura uzupełniająca

1. Athel Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, Londyn, 2002, III



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biotechnologia w produkcji pasz</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-D9		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	20	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Biel Wioletta (Wioletta.Biel@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza z zakresu podstaw żywienia, biotechnologii, mikrobiologii, chemii i biochemii zwierząt.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania produktów biotechnologicznych w żywieniu poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich (enzymów paszowych, probiotyków, prebiotyków, drożdży paszowych, glonów, pasz GMO). Studenci zapoznają się z aspektami technologicznymi i zdrowotnymi oraz regulacjami prawnymi stosowania tych pasz w Polsce i Unii Europejskiej. Zapoznają się z biologicznymi metodami utrwalania ( konserwacji) pasz dla zwierząt.
C-2	Zapoznanie studentów z metodami oznaczeń laboratoryjnych pozwalających na określenie wartości pokarmowej pasz i przebiegu procesu fermentacji w kiszonkach.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Klasyfikacja pasz i ich rozpoznawanie. Ocena organoleptyczna pasz ze szczególnym zwróceniem uwagi na występowanie szkodników, pleśni.	2
T-L-2	Ogólne zasady przeprowadzania badań określających wartość pokarmową pasz. Analiza wpływu dodatku preparatu enzymatycznego (mieszanina proteazy i celulazy) na strawność składników odżywczych i wartość pokarmową pasz.	3
T-L-3	Analiza chemiczna składników pokarmowych w drożdżach paszowych i oszacowanie ich wartości pokarmowej.	4
T-L-4	Analiza składu aminokwasowego i ocena wartości odżywczej białka drożdży.	3
T-L-5	Oznaczanie pH i kwasów organicznych w kiszonkach i ocena przebiegu procesów fermentacyjnych oraz jakości kiszonki na podstawie uzyskanych wyników analitycznych.	3
T-L-6	Dyskusja panelowa: GMO jako pasze dla zwierząt – jestem za czy przeciw?	3
T-L-7	Wyliczanie wartości pokarmowej mieszanek paszowych dla trzody chlewnej i drobiu z zastosowaniem biotechnologicznych dodatków paszowych	2
T-W-1	Przepisy prawa paszowego w zakresie stosowania genetycznie zmodyfikowanych pasz i biologicznych dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich.	1
T-W-2	Biotechnologiczne dodatki paszowe - probiotyki, prebiotyki i enzymy (charakterystyka, celowość ich stosowania i wpływ na zdrowie zwierząt i efektywność produkcji).	4
T-W-3	Drożdże paszowe i glony w żywieniu zwierząt.	2
T-W-4	Biotechnologie otrzymywania bioaktywnych dodatków (witamin i mikroelementów) do pasz i ich wpływ na wartość pokarmową paszy i efektywność produkcyjną zwierzę.	2
T-W-5	Biotechnologia w konserwacji pasz	2
T-W-6	Biotechnologia w produkcji pasz roślinnych	2
T-W-7	Skażenia pasz mikotoksynami oraz zapobieganie tworzeniu się tych toksyn	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
--	---------------



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.	20
A-L-2	Samodzielne studiowanie teorii i metodyczne przygotowanie do wykonywania analiz.	20
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	20
A-W-1	uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie i przygotowanie do zaliczenia wykładów.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P	Zaliczenie w formie pisemnej wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-D9_W01 Student zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.	BT_2A_W08 BT_2A_W13	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-D9_U01 Student odpowiednio dobiera i wykorzystuje produkty biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-D9_K01 Student ma świadomość znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-D9_W01	2,0	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować produktów biotechnologii stosowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz nie zna możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna umiarkowane możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,5	Student w stopniu ponad dostatecznym zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna umiarkowane możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,0	Student dobrze zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna na dobrym poziomie możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,5	Student dobrze zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz zna na dobrym poziomie możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Bierze udział w dyskusji.
	5,0	Student bardzo dobrze zna i charakteryzuje produkty biotechnologii stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich oraz bardzo dobrze zna możliwości ich wykorzystania uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Aktywnie uczestniczy w dyskusji.

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-D9_U01	2,0	Nie potrafi dobrać i wykorzystać produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,0	Potrafi dobrać i wykorzystać co najmniej jeden produkt biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	3,5	Potrafi dobrać i wykorzystać co najmniej dwa produkty biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,0	Potrafi dobrać i wykorzystać większość omawianych produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania.
	4,5	Potrafi dobrać i wykorzystać większość omawianych produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Potrafi określić korzyści ze stosowania tych dodatków w żywieniu zwierząt.
	5,0	Potrafi dobrać i wykorzystać omawiane na zajęciach produkty biotechnologii w żywieniu zwierząt gospodarskich, uwzględniając aspekt technologiczny, ekonomiczny i zdrowotny oraz regulacje prawne ich stosowania. Potrafi określić korzyści ze stosowania tych dodatków w żywieniu zwierząt.



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-D9_K01	2,0	Student nie ma świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	3,0	Student ma dostateczną świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt, ale nie ma świadomości ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	3,5	Student ma dostateczną świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz dostateczną świadomości ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	4,0	Student ma dobrą świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt.
	4,5	Student ma dobrą świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt. Wyraża opinię w danym temacie.
	5,0	Student ma bardzo dobrą świadomości znaczenia i zastosowania produktów biotechnologii w żywieniu zwierząt oraz ich wpływu na efekty produkcyjne i zdrowotne zwierząt. Wyraża opinię w danym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Jamroz D., Podkówka W., Chachułowa J., Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo, tom. 3., PWN, Warszawa, 2001
2. Zwierzchowski L., Jaszczka K., Modliński J.A., Biotechnologia zwierząt, PWN, Warszawa, 1997
3. Nalepszy M., Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa, 2002
4. Kotarbińska M., Grela E., Dodatki paszowe w żywieniu świń, IFiŻŻ, Warszawa, 1995
5. Smulikowska S., Dodatki w żywieniu drobiu, IFiŻŻ PAN, Jabłonna, 1996
6. Grela E., Dodatki w żywieniu bydła, PPH „VIT-RA”, 2001
7. Tuszyńskiego T., Tarko T., Procesy fermentacyjne - przewodnik do ćwiczeń, Uniwersytet Rolniczy, Kraków, 2010

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bioremediacja skażonych gleb</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-01.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jacyno Eugenia (eugenia.jacyno@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	toksykologia, mikrobiologia, biotechnologia w ochronie środowiska

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z problematyką obejmującą zagadnienia związane z wpływem zanieczyszczeń na właściwości gleb i ich zachowaniem w glebach.
C-2	Studenci poznają metody bioremediacji gleb oraz organizmy wykorzystywane w bioakumulacji i biotransformacji zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych w glebie.
C-3	Studenci nabędą umiejętności wykorzystywania i doboru metod bioremediacji.
C-4	Stuenci poznają istotę i znaczenie ochrony gleb przed negatywnym oddziaływaniem człowieka.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozpoznanie i ocena oddziaływania na środowisko obiektów powodujących skażenia gleb.	2
T-A-2	Procesy degradacji gleb na terenach miejskich oraz użytkowanych rolniczo.	2
T-A-3	Metody oceny procesów degradacji i identyfikacji skażeń gleb.	2
T-A-4	Wykorzystanie autochtonicznej flory glebowej do biodegradacji zanieczyszczeń w glebach i wodach gruntowych.	2
T-A-5	Rośliny a zanieczyszczenia gleb.	2
T-A-6	Opracowanie technologii biodegradacji zanieczyszczeń i dobór kierunków bioremediacji na przykładach.	2
T-A-7	Zastosowanie biopreparatów w bioremediacji gleb skażonych związkami ropopochodnymi i metalami ciężkimi.	2
T-A-8	Nowe kierunki bioremediacji.	1
T-W-1	Rodzaje i źródła skażeń gleb oraz ich wpływ na jakość gleb. Najważniejsze zagrożenia gleb.	2
T-W-2	Mechanizmy odporności gleb na degradację.	2
T-W-3	Główne czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby - układ fazowy gleby, jej skład i właściwości.	2
T-W-4	Zachowanie i degradacja zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie.	2
T-W-5	Biologiczne mechanizmy usuwania metali ciężkich z gleby.	2
T-W-6	Rodzaje metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ).	2
T-W-7	Wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.	2
T-W-8	Ochrona gleb w świetle aktualnych aktów prawnych (zapobieganie skażeniom i działania naprawcze).	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>	<b>Liczba godzin</b>
---	----------------------



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład konwersatoryjny
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena poziomu wiedzy studenta na podstawie aktywnego udziału w dyskusji.
S-2	F	Pisemne zaliczenie wykładów.
S-3	F	przygotowanie prezentacji multimedialnej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-01.1_W01 Student zna: rodzaje i źródła skażeń gleb oraz ich wpływ na jakość gleb oraz mechanizmy odporności gleb na degradację; główne czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby, jej skład i właściwości; zachowanie i degradację zanieczyszczeń ropopochodnych i metali ciężkich w glebie.	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-2

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-01.1_U01 Student posiada umiejętność oceny stanu gleb oraz doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) z wykorzystaniem mikroorganizmów i roślin.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-2 M-3	S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-01.1_K01 Student będzie miał świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabędzie umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-4	T-A-6 T-A-8	T-W-8	M-3	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-01.1_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb oraz mechanizmy odporności gleb na degradację.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb ale nie zna mechanizmów odporności gleb na degradację.
	3,5	Student posiada dostatecznie opanowaną wiedzę z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb oraz mechanizmów odporności gleb na degradację.
	4,0	Student posiada dobrze opanowaną wiedzę z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb oraz mechanizmów odporności gleb na degradację.
	4,5	Student posiada bardzo dobrze opanowaną wiedzę z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb oraz dobrze zna mechanizmy odporności gleb na degradację.
	5,0	Student posiada bardzo dobrze opanowaną wiedzę z zakresu rodzajów i źródeł skażenia gleb oraz ich wpływu na jakość gleb oraz mechanizmy odporności gleb na degradację.

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-01.1_U01	2,0	Student nie przygotował prezentacji dotyczącej doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.
	3,0	Student przygotował prezentację, ale nie dotyczyła ona ściśle tematyki doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb.
	3,5	Student posiada dostateczną umiejętność doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, co odzwierciedla się w przygotowanej prezentacji.
	4,0	Student przygotował dobrze prezentację dotyczącą doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, ale nie potrafi jej rzetelnie przedstawić.
	4,5	Student przygotował dobrze prezentację dotyczącą doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, i potrafi ją rzetelnie przedstawić.
	5,0	Student przygotował bardzo dobrze prezentację dotyczącą doboru i wykorzystania metod bioremediacji (unieruchamianie i usuwanie zanieczyszczeń z gleby in situ i ex situ) oraz wykorzystanie roślin w bioremediacji gleb, ale nie potrafi ją rzetelnie przedstawić.



Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-S- O1.1_K01	2,0	Student nie ma świadomości znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nie nabył umiejętności odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	3,0	Student ma dostateczną świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nie nabył umiejętności odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	3,5	Student ma dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył dostateczną umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	4,0	Student ma dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył dobrą umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	4,5	Student ma bardzo dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył dobrą umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.
	5,0	Student ma bardzo dobrą świadomość znaczenia dbałości o jakość gleby i jej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem człowieka. Nabył bardzo dobrą umiejętność odpowiedniego postępowania w kierunku ochrony i rekultywacji gleb.

Literatura podstawowa

1. Baran S., Turski S., Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb, Wyd. AR, Lublin, 1996
2. Kowłzan B., Zanieczyszczenie środowiska produktami naftowymi i innymi antropogennymi zanieczyszczeniami organicznym, ich analityka, monitoring i usuwanie, Poznań, 2005
3. Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK w Toruniu, Toruń, 2002
4. Siuta J., Gleba: diagnozowanie stanu i zagrożenia, Wyd. Inst. Ochrony Środ., Warszawa, 1995
5. Olszanowski A., Sozański M., Urbaniak A., Voelkel A., Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonych wód i gruntów oraz wykorzystanie modelowania technik informatycznych w Inżynierii Środowiska, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Kołwzan B., Ekotoksyczne aspekty oddziaływania zanieczyszczeń naftowych na środowisko gruntowo-wodne, Poznań, 2003
2. Krzaklewski W., Leśna rekultywacja i biologiczne zagospodarowanie nieużytków przemysłowych., AR w Krakowie, Kraków, 1988
3. Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody biotechnologiczne w produkcji rolniczej pod kątem ochrony środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O1.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kołodziej-Skalska Anita (Anita.Kolodziej@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza z zakresu ochrony środowiska, podstawy biotechnologii w produkcji zwierzęcej i roślinnej, biotechnologii w ochronie środowiska.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Głównym celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi krajowymi i światowymi problemami ochrony środowiska związanymi z produkcją rolniczą oraz z zastosowaniem najnowszych zdobyczy wiedzy z dziedziny biotechnologii w produkcji rolniczej w aspekcie ochrony środowiska naturalnego.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Biologiczne metody ograniczające emisję metanu u przeżuwaczy (charakterystyka gazów cieplarnianych i źródła ich emisji, ograniczenie emisji metanu u przeżuwaczy metodami biologicznymi).	3
T-A-2	Wyliczenie (w oparciu o wyniki badań) ograniczenia skażenia środowiska z produkcji zwierzęcej w wyniku stosowania biologicznych dodatków (probiotyki i prebiotyki).	2
T-A-3	Wyliczenie w oparciu o wyniki badań ograniczenia skażenia środowiska z produkcji zwierzęcej w wyniku stosowania drożdży i enzymów paszowych.	3
T-A-4	Czynniki genetyczne minimalizujące skażenie środowiska - wyliczenia na przykładach	3
T-A-5	Oczyszczanie gazów z produkcji rolniczej metodami biotechnologicznymi (biofiltry i biopłuczki).	2
T-A-6	Zmniejszenie energochłonności produkcji roślin przez zwiększenie wydajności fotosyntezy	2
T-W-1	Udział rolnictwa w zmianach środowiska naturalnego (rodzaje i źródła emisji zanieczyszczeń z produkcji roślinnej i zwierzęcej).	2
T-W-2	Ekologiczne podstawy biotechnologii rolniczej. Agrobiotechnologia na tle innych działów biotechnologii.	2
T-W-3	Fazy rozwoju agrobiotechnologii i współczesne tendencje w biotechnologii rolniczej.	2
T-W-4	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej a ochrona środowiska (genetyczne i środowiskowe czynniki ograniczające skażenie środowiska produkcją zwierzęcą).	3
T-W-5	Rola mikroorganizmów w produkcji roślinnej w aspekcie ochrony środowiska naturalnego (zmniejszenie zależności plonowania od nawożenia chemicznego).	1
T-W-6	Metody mikrobiologiczne w ochronie roślin przed agrofagami.	2
T-W-7	Rośliny GMO w rolnictwie w aspekcie ochrony środowiska (rośliny transgeniczne a nawożenie i środki ochrony roślin).	1
T-W-8	Metody biotechnologiczne w utylizacji odchodów zwierzęcych i odpadów przemysłu rolno-spożywczego.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo studentów w ćwiczeniach	15
A-A-2	Samodzielne studiowanie	5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	6
A-A-4	Konsultacje.	5
A-W-1	Uczestnictwo studentów w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	4
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	6
A-W-4	Konsultacje	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	Dyskusja dydaktyczna
M-3	Ćwiczenia audytoryjne
M-4	Film dydaktyczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Aktywny udział w ćwiczeniach audytoryjnych
S-2	P Zaliczenie pisemne wykładów i ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BTZ-S-01.2_W01 Student zna najważniejsze krajowe i światowe problemy ochrony środowiska związane z produkcją rolniczą oraz zna najnowsze osiągnięcia biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegające emisjom zanieczyszczeń z tego źródła.	BT_2A_W10 BT_2A_W12 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-W-1 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
--	-------------------------------------	--------	--	-----	---	--------------------------	------------

### Umiejętności

BT_2A_BTZ-S-01.2_U01 Student określa źródła i rodzaje zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko oraz posiada umiejętność zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska.	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
--	-----------	--------	--	-----	---	-------------------	------------

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-S-01.2_K01 Student ma świadomość zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła.	BT_2A_K02 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-2
---	------------------------	------------------	--	-----	---	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BTZ-S-01.2_W01	2,0	Student nie zna najważniejszych krajowych i światowych problemów ochrony środowiska związanych z produkcją rolniczą oraz najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegających emisjom zanieczyszczeń z tego źródła.
	3,0	Student zna w stopniu dostatecznym najważniejsze krajowe i światowe problemy ochrony środowiska związane z produkcją rolniczą, ale nie zna najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegających emisjom zanieczyszczeń z tego źródła.
	3,5	Student zna w stopniu dostatecznym najważniejsze krajowe i światowe problemy ochrony środowiska związane z produkcją rolniczą oraz zna w stopniu dostatecznym najnowsze osiągnięcia biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegające emisjom zanieczyszczeń z tego źródła.
	4,0	Student zna w stopniu dobrym najważniejsze krajowe i światowe problemy ochrony środowiska związane z produkcją rolniczą oraz dobrze zna najnowsze osiągnięcia biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegające emisjom zanieczyszczeń z tego źródła.
	4,5	Student zna w stopniu dobrym najważniejsze krajowe i światowe problemy ochrony środowiska związane z produkcją rolniczą i najnowsze osiągnięcia biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegające emisjom zanieczyszczeń z tego źródła i bierze udział w dyskusji
	5,0	Student zna bardzo dobrze najważniejsze krajowe i światowe problemy ochrony środowiska związane z produkcją rolniczą oraz doskonale zna najnowsze osiągnięcia biotechnologii w produkcji rolniczej zapobiegające emisjom zanieczyszczeń z tego źródła i bierze udział w dyskusji

### Umiejętności





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S- O1.2_U01	2,0	Student nie umie określić źródeł i rodzajów zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko oraz nie posiada umiejętności zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej ograniczających skażenie środowiska.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym określa źródła i rodzaje zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko, ale nie posiada umiejętności zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej ograniczających skażenie środowiska.
	3,5	Student w stopniu dostatecznym określa źródła i rodzaje zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko oraz posiada dostateczną umiejętność zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej ograniczających skażenie środowiska.
	4,0	Student dobrze określa źródła i rodzaje zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko oraz posiada dobrą umiejętność zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej ograniczających skażenie środowiska.
	4,5	Student dobrze określa źródła i rodzaje zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko oraz posiada dobrą umiejętność zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej ograniczających skażenie środowiska. Potrafi dyskutować na dany temat.
	5,0	Student bardzo dobrze określa źródła i rodzaje zanieczyszczeń powstających w wyniku oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko oraz posiada doskonałą umiejętność zastosowania najnowszych osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej ograniczających skażenie środowiska. Potrafi dyskutować na dany temat.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S- O1.2_K01	2,0	Student nie ma świadomości zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła.
	3,0	Student ma dostateczną świadomość zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła.
	3,5	Student ma świadomość na poziomie umiarkowanym zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła.
	4,0	Student ma dobrą świadomość zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła.
	4,5	Student ma dobrą świadomość zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła i wyraża swoje opinie w tym temacie.
	5,0	Student ma bardzo dobrą świadomość zastosowania osiągnięć biotechnologii w produkcji rolniczej, ograniczających skażenie środowiska naturalnego z tego źródła i wyraża swoje opinie w tym temacie.

*Literatura podstawowa*

1. Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2005
2. Zamorska J., Papciak D., Wybrane zagadnienia biotechnologii środowiskowej., Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów, Rzeszów, 2001
3. Nalepszy M., Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa, 2002
4. Zwierzchowski L., Jaszczka K., Modliński J.A., Biotechnologia zwierząt, PWN, Warszawa, 1997
5. Ilnicki P., Polskie rolnictwo a ochrona środowiska, Wyd. AR, Poznań, 2004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ekosystemy a biotechnologia</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-01.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomza-Marciniak Agnieszka (Agnieszka.Tomza-Marciniak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Pilarczyk Bogumiła (Bogumila.Pilarczyk@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	znajomość zagadnień związanych z ekologią, genetyką i biotechnologią ogólną

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem poszczególnych ekosystemów (lądowe, wodne), zależnościami między określonymi grupami organizmów i z ich znaczeniem w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemów.
C-2	Wykształcenie świadomości wśród studentów zagrożeń jakie wynikają z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk
C-3	Zapoznanie studentów z metodami biotechnologicznymi i ich możliwościami wykorzystania w ochronie ekosystemowej środowisk naturalnych

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-A-1	Procesy kierujące geograficznym rozmieszczeniem linii genealogicznych - filogeografia. (markery molekularne w filogeografii, zegar molekularny, drzewa dychotomiczne rozgałęzione, koalescencja, sieć parysomii statystycznej).	2
T-A-2	Analizy filogeograficzne, rozmieszczenie linii genetycznych, sortowanie linii genetycznych, hybrydyzacja (reguła Haldane'a), zgodność regionalna, zgodność kontynentalna, gatunki introdukowane).	2
T-A-3	Systemy rozrodcze (monogamia, poligamia, promiskuitywizm), badanie rodzicielstwa, zapłodnienie poza partnerskie, dobór płciowy, socjalne grupy rozrodcze, zmienność proporcji płci, migracyjność zależna od płci (pokrewieństwo, współczynnik utrwalenia, testy przypisania, zgodność wyników).	2
T-A-4	Zachowania pokarmowe zwierząt (identyfikacja pokarmu, indywidualne preferencje pokarmowe, poszukiwanie pokarmu).	2
T-A-5	Problem ginących gatunków (Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych, Czerwona Księga gatunków, genetyczne kody identyfikacyjne, podgatunki, zmienność genetyczna, depresja inbredowa, rozród w warunkach niewoli).	2
T-A-6	Regulacje prawne w aspekcie ochrony ekosystemów - praktyczne wykorzystanie biotechnologii (kłusownictwo, identyfikacja osobników, gatunków, populacji, problem nielegalnego handlu).	2
T-A-7	Ochrona bioróżnorodności - wybrane metody biotechnologii rozrodu.	3
T-W-1	Koncepcja ekosystemu, elementy składowe, struktura przestrzenna, zasady funkcjonowania. Poziomy organizacji systemów ekologicznych. Złożoność powiązań w ekosystemach. Organizmy a środowisko abiotyczne.	2
T-W-2	Zależności energetyczne i pokarmowe w ekosystemie. Przepływ energii i materii przez ekosystem. Mechanizmy regulacyjne, produkcja pierwotna i wtórna, wydajność ekologiczna, łańcuchy i poziomy troficzne. Cykle biogeochemiczne	2
T-W-3	Przemiany ewolucyjne a zmienność cech przystosowawczych organizmów. Interakcje pomiędzy gatunkami i osobnikami. Przystosowania, dobór naturalny: gametyczny, krewniaczy, grupowy. Badanie zmian frekwencji alleli w puli genowej populacji. Koewolucja jako forma oddziaływania międzygatunkowego. Rodzaje specjacji (powstawania nowych gatunków): allopatryczna, perypatryczna, sympatryczna. Wyznaczanie sukcesu reprodukcyjnego danego genotypu.	2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Cele i środowiskowe skutki transgenizacji drobnoustrojów, roślin i zwierząt. Przydatność do bio - fitoremediacji. Odporność na pestycydy, patogenny i szkodniki. Perspektywy transgenizacji roślin i zwierząt. Korzyści i zagrożenia wynikające z uwolnienia organizmów modyfikowanych genetycznie do środowiska	2
T-W-5	Biotechnologie ekosystemowe. Przegląd metod biotechnologicznych stosowanych w dekontaminacji i odnowie ekosystemów lądowych i wodnych.	2
T-W-6	Różnorodność biologiczna i jej znaczenie dla funkcjonowania biosfery. Mierzenie różnorodności gatunkowej. Gradienty różnorodności i czynniki je kształtujące. Wpływ biotechnologii na różnorodność genetyczną, gatunkową i ekosystemową. Pula genowa i banki genów	2
T-W-7	Właściwości populacji; zagęszczenie, rozrodczość, śmiertelność, imigracja, emigracja. Regulacja liczebności populacji. Eksploatacja populacji. Minimalna wielkość trwałość populacji. Demograficzny model zaniku populacji.	2
T-W-8	Biocenozy zrównoważone i niezrównoważone. Gatunki dominujące i kluczowe. Układy o wielu stanach stabilnych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	konsultacje tematyczne (indywidualne i grupowe)	6
A-A-3	studiowanie wskazanej literatury i przygotowanie się zajęć	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje tematyczne (indywidualne i grupowe)	6
A-W-3	studiowanie wskazanej literatury i przygotowanie się zajęć	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	objaśnienie
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	F	odpowiedź ustna
S-3	F	ocena aktywności i postawy wobec tematyki przedmiotu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTZ-S-01.3_W01 zna i omawia funkcjonowanie poszczególnych ekosystemów (lądowe, wodne) oraz przedstawia zależności grup organizmów w jego prawidłowym funkcjonowaniu	BT_2A_W12	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTZ-S-01.3_W02 omawia zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wykorzystania naturalnych środowisk wraz z poszczególnymi grupami organizmów dla życia na Ziemi	BT_2A_W12	P7S_WG		C-2	T-A-5 T-W-1 T-A-6 T-W-4 T-A-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTZ-S-01.3_W03 zna metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej środowisk naturalnych	BT_2A_W12	P7S_WG		C-3	T-A-3 T-A-7 T-A-5 T-W-5 T-A-6	M-1 M-2 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTZ-S-01.3_U01 ocenia wpływ biotechnologii na środowisko poprzez analizę korzyści i zagrożeń wynikających z ich stosowania dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-A-5 T-W-5 T-A-7 T-W-6 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTZ-S-01.3_K01 ma świadomość wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego	BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-A-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-01.3_W01	2,0	Student nie potrafi poprawnie omówić funkcjonowania określonych ekosystemów. Nie potrafi przedstawić zależności między pewnymi grupami organizmów i ich znaczenia w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student, przy dużej pomocy nauczyciela, opisuje funkcjonowanie wskazanych ekosystemów. Wykazuje problemy z przedstawieniem zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenia w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia dużo błędów. Wykazuje niewielkie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	3,5	Student, przy niewielkiej pomocy nauczyciela, wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,0	Student samodzielnie opisuje funkcjonowanie wskazanych ekosystemów. Student, z niewielką pomocą nauczyciela, wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	4,5	Student samodzielnie wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką.
	5,0	Student samodzielnie wyjaśnia zależności między pewnymi grupami organizmów oraz ich znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu określonego ekosystemu. W zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów. Wykazuje duże zainteresowanie poruszaną tematyką i ciekawość poznawczą. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
BT_2A_BTZ-S-01.3_W02	2,0	Student nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć, wykazuje obojętność w zakresie tematyki przedmiotu; w zakresie wyrażania wiedzy popełnia bardzo dużo błędów merytorycznych.
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy i definiuje podstawowe pojęcia; wykazuje średnie zainteresowanie tematyką przedmiotu; w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele błędów.
	3,5	Student przyswoił zasadnicze treści programowe i wykazuje zrozumienie podstawowych zagadnień omawianych na zajęciach; wykazuje średnie zainteresowanie tematyką przedmiotu; w zakresie wyrażania wiedzy nadal popełnia błędy.
	4,0	Student opanował cały zakres materiału programowego w dobrym stopniu; w stosunku do tematyki przedmiotu wykazuje duże zainteresowanie; w zakresie wyrażania wiedzy sporadycznie popełnia błędy.
	4,5	Student opanował cały materiał programowy, w zakresie rozumienia wiedzy opanował wszystkie treści programowe; wykazuje duże zainteresowanie tematyką przedmiotu; w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów.
	5,0	Student opanował wszystkie treści programowe w stopniu bardzo dobrym; wykazuje duże zainteresowanie tematyką przedmiotu i ciekawość poznawczą, umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych; w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów.
BT_2A_BTZ-S-01.3_W03	2,0	Student nie potrafi poprawnie wymienić ani omówić metod biotechnologicznych i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Nie wykazuje zainteresowania poruszonymi zagadnieniami.
	3,0	Student potrafi poprawnie wymienić i opisać tylko część (omawianych na zajęciach) metod biotechnologicznych i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Wykazuje małe zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	3,5	Student potrafi wymienić większość (omawianych na zajęciach) metod i ich możliwości wykorzystania, ale podczas ich opisywania popełnia wiele błędów. Wykazuje średnie zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,0	Student, potrafi wymienić i omówić metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Podczas ich opisywania sporadycznie popełnia błędy. Wykazuje znaczne zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	4,5	Student potrafi wymienić i omówić metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Podczas ich opisywania popełnia (bardzo rzadko) mało znaczące błędy. Wykazuje duże zainteresowanie poruszonymi zagadnieniami.
	5,0	Student potrafi bezbłędnie wymienić i omówić metody biotechnologiczne i ich możliwości wykorzystania w aspekcie ochrony ekosystemowej określonych środowisk. Wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość poznawczą w zakresie poruszanych zagadnień. Umiejętnie korzysta ze źródeł naukowych.
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S-01.3_U01	2,0	Student nie potrafi ocenić wpływu biotechnologii na środowisko. Wykazuje bardzo duże problemy ze wskazaniem korzyści i zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii.
	3,0	Student, z dużą pomocą nauczyciela ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, popełnia dużo błędów. Ma problemy w prawidłowym wnioskowaniu.
	3,5	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, popełnia błędy. Ma problemy w prawidłowym wnioskowaniu.
	4,0	Student, z niewielką pomocą nauczyciela, ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, sporadycznie popełnia błędy. Ma niewielkie problemy z prawidłowym wnioskowaniem.
	4,5	Student, samodzielnie ocenia wpływ biotechnologii na środowisko. Analizując korzyści i zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, które wynikają ze stosowania biotechnologii, popełnia (bardzo rzadko) jedynie mało znaczące błędy. Ma niewielkie problemy z prawidłowym wnioskowaniem.
	5,0	Student samodzielnie ocenia wpływ biotechnologii na środowisko poprzez analizę korzyści i zagrożeń wynikających z ich stosowania dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów. Nie ma problemów z prawidłowym wnioskowaniem.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTZ-S-01.3_K01	2,0	Student nie jest świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje obojętność wobec omawianych zagadnień.
	3,0	Student jest w małym stopniu świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje niewielkie zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	3,5	Student jest w średnim stopniu świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje niewielkie zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	4,0	Student jest w dużym stopniu świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje średnie zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	4,5	Student jest w pełni świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje duże zainteresowanie omawianymi zagadnieniami.
	5,0	Student jest w pełni świadomy wpływu biotechnologii na kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wykazuje ciekawość poznawczą i samodzielnie korzysta ze źródeł literaturowych w celu pogłębienia swojej wiedzy.



*Literatura podstawowa*

1. Krebs C., Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, PWN, Warszawa, 1996

2. Wiąckowski S., Ekologia ogólna, Wyd. Branta, Bydgoszcz, 2008

3. Buchowicz J., Biotechnologia molekularna. Modyfikacje genetyczne, postępy, problemy, PWN, Warszawa, 2009

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Diagnostyka mikrobiologiczna</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O2.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Fijałkowski Karol (karol.fijalkowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii oraz immunologii					
W-2	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu technik mikroskopowych oraz umiejętność obsługi mikroskopu optycznego					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zaprezentowanie najnowszej wiedzy związanej z metodami i technikami stosowanymi w diagnostyce mikrobiologicznej.					
C-2	Przedstawienie zasad organizacji i funkcjonowania mikrobiologicznego laboratorium diagnostycznego.					
C-3	Zapoznanie studentów z rolą laboratorium mikrobiologicznego w wykrywaniu i monitorowaniu zakażeń.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Warunki bezpiecznej pracy w diagnostycznym laboratorium mikrobiologicznym.					2
T-A-2	Zasady identyfikacji i typowania drobnoustrojów.					2
T-A-3	Hodowla drobnoustrojów o specjalnych wymaganiach odżywczych i wolnorosnących.					2
T-A-4	Interpretacja wyników badania mikrobiologicznego.					2
T-A-5	Identyfikacja bakterii.					4
T-A-6	Interpretacja wyników testów lekowrażliwości uzyskanych metodą in vitro.					3
T-W-1	Zasady organizacji i funkcjonowania mikrobiologicznego laboratorium diagnostycznego.					2
T-W-2	Rola laboratorium mikrobiologicznego w wykrywaniu i monitorowaniu zakażeń.					2
T-W-3	Zasady pobierania, transportu i przechowywania próbek do badań mikrobiologicznych.					2
T-W-4	Automatyczne techniki identyfikacji drobnoustrojów stosowane w laboratorium diagnostycznym.					2
T-W-5	Diagnostyka zakażeń bakteryjnych, wirusowych i grzybiczych. Wykrywanie toksyn wytwarzanych przez bakterie.					2
T-W-6	Wykorzystanie metod biologii molekularnej w diagnostyce mikrobiologicznej.					2
T-W-7	Metody i zasady oznaczania lekowrażliwości poszczególnych grup bakterii.					3

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	Studiowanie podanej literatury					7
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć laboratoryjnych					7
A-A-4	Zaliczenie materiału.					2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu	5
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	6
A-W-4	Konsultacje.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady informacyjne wspomagane prezentacjami multimedialnymi
M-2	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kontrola przygotowania się i poprawności pracy na zajęciach laboratoryjnych.
S-2	F	Ocena wykonania zadań projektowych na zadany temat.
S-3	P	Zaliczenie w formie pisemnej części wykładowej i ćwiczeniowej.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-02.1_W01 Zna techniki identyfikacji drobnoustrojów stosowane w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.	BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-2 T-A-4 T-A-5 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-02.1_U01 Wykorzystuje odpowiednie metody i techniki w celu identyfikacji mikroorganizmów.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-2 T-A-3 T-W-3	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-02.1_K01 Student jest zdolny do wyboru odpowiedniej metody i techniki diagnostycznej w zależności od rodzaju i wyznaczonego celu badania.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR					

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-02.1_W01	2,0	Student nie potrafi objaśnić podstawowych technik stosowanych w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.
	3,0	Student wykazuje minimum wiedzy na temat podstawowych technik stosowanych w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.
	3,5	Student objaśnia podstawowe techniki stosowane w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.
	4,0	Student szczegółowo objaśnia podstawowe techniki stosowane w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.
	4,5	Student wyczerpująco objaśnia podstawowe techniki stosowane w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.
	5,0	Student wykazuje dogłębną wiedzę na temat technik stosowanych w mikrobiologicznym laboratorium diagnostycznym.

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-02.1_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać odpowiednich metod i technik w celu izolacji i identyfikacji mikroorganizmów.
	3,0	Student potrafi w dostateczny sposób wykorzystać odpowiednich metod i technik w celu izolacji i identyfikacji mikroorganizmów.
	3,5	Student potrafi na średnim poziomie wykorzystać odpowiednich metod i technik w celu izolacji i identyfikacji mikroorganizmów.
	4,0	Student potrafi na dobrym poziomie wykorzystać odpowiednich metod i technik w celu izolacji i identyfikacji mikroorganizmów.
	4,5	Student potrafi dobrze wykorzystać odpowiednich metod i technik w celu izolacji i identyfikacji mikroorganizmów.
	5,0	Student potrafi bardzo dobrze wykorzystać odpowiednich metod i technik w celu izolacji i identyfikacji mikroorganizmów.

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BTZ-S-02.1_K01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Grzybowski J., Reiss J., Praktyczna bakteriologia lekarska i sanitarna, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa, 2001
2. Kayser F.H., Bienz K.A., Eckert J., Zinkernagel R.M., Mikrobiologia lekarska, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2007
3. Krawczyk B., Kur J., Diagnostyka molekularna w mikrobiologii, Wydaw. PG, Gdańsk, 2008
4. ESzewczyk E. M., Diagnostyka bakteriologiczna, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2005



*Literatura uzupełniająca*

1. Tomaszewski J.J., Diagnostyka laboratoryjna, PZWL, Warszawa, 1993

2. Zaremba M.L., Borowski J., Mikrobiologia lekarska, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa, 1997



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Cytogenetyka ssaków</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O2.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Czerniawska-Piątkowska Ewa (Ewa.Czerniawska-Piatkowska@zut.edu.pl), Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl)					

**Wymagania wstępne**

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu genetyki ogólnej, genetyki zwierząt oraz cytologii.

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1 Zapoznanie studentów z procesem podziału jądra komórkowego i budową chromosomu. Omówienie podstawowych aberracji liczbowych i strukturalnych chromosomów. Zapoznanie studentów z metodami barwienia chromosomów. Przedstawienie charakterystyki kariotypów zwierząt gospodarskich i domowych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin
T-A-1 Budowa i struktura chromosomu eukariotycznego.	2
T-A-2 Metody analizy niestabilności chromosomów. Przebieg ciąży u par nosicieli aberracji chromosomowych.	3
T-A-3 Cytogenetyka w ocenie płodności i badaniach prenatalnych.	2
T-A-4 Sposoby określania morfologii chromosomów; analiza homologii chromosomów. Przykłady zastosowań technik cytogenetyki molekularnej w dignostyce wrodzonych wad rozwojowych.	3
T-A-5 Identyfikacja podstawowych aberracji liczbowych i strukturalnych chromosomów. Analiza kariotypów zwierząt gospodarskich.	4
T-A-6 Inżynieria chromosomowa - sztuczne chromosomy i sposoby ich wykorzystania. MLPA.	1
T-W-1 Mitoza i cykl komórkowy w aspekcie cytogenetycznym. Chromosomy mitotyczne. Gametogeneza.	3
T-W-2 Podział aberracji chromosomowych. Aberracje genomowe i ich skutki fenotypowe.	2
T-W-3 Mejoza.	2
T-W-4 Aberracje liczbowe i ich skutki fenotypowe.	2
T-W-5 Aberracje strukturalne i ich skutki fenotypowe.	2
T-W-6 Charakterystyka kariotypów zwierząt gospodarskich i domowych. Metody barwienia chromosomów. FISH. Malowanie chromosomów.	2
T-W-7 Modele zwierzęce w przebiegu syndromów cytogenetycznych ludzi.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
A-A-1 Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2 Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych.	3
A-A-3 Czytanie wskazanej literatury.	2
A-A-4 Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych.	5
A-A-5 Zaliczenie ćwiczeń.	2
A-A-6 Konsultacje.	3



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	2
A-W-3	Czytanie wskazanej literatury.	2
A-W-4	Przygotowanie się do kolokwium i zaliczenia wykładów.	5
A-W-5	Konsultacje.	4
A-W-6	Zaliczenie wykładów.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Prezentacja multimedialna
M-3	Film
M-4	Praca w grupach , objaśnienie wykonania zadań na zajęciach
M-5	Dydskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena prezentacji
S-2	P	Ocena końcowa na podstawie przygotowanej prezentacji i aktywności na zajęciach.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-05.1_W01 Student zna budowę, rodzaje oraz rolę chromosomów w procesie przekazywania informacji genetycznej. Umie zdefiniować pojęcia z zakresu cytogenetyki. Student potrafi wymienić przykłady i podłoże chorób genetycznych powodowanych przez nieprawidłowości w budowie i rozdziale chromosomów.	BT_2A_W06 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-05.1_U01 Student potrafi analizować kariotypy i rozpoznawać nieprawidłowości w kariogramach. Rozróżnia typy morfologiczne chromosomów. Potrafi identyfikować podstawowe aberracje liczbowe i strukturalne chromosomów. Umie analizować kariotypy zwierząt gospodarskich.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-05.1_K01 Student przejawia aktywny udział w pracy grupowej jako członek i jako lider zespołu.	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-05.1_W01	2,0	Niedostateczna wiedza z zakresu genetyki ogólnej. Student nie potrafi omówić mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetycznym. Student nie zna podstawowych kariotypów zwierząt gospodarskich.
	3,0	Dostateczna wiedza z zakresu prowadzonego przedmiotu z dużymi niedociągnięciami.
	3,5	Dostateczna wiedza z zakresu przedmiotu prowadzonego. Student potrafi omówić mitozę oraz cykl komórkowy ale nie rozumie jej znaczenia. Umie podać przykłady aberracji chromosomowych ale nie potrafi opisać ich skutków. Student zna podstawowe kariotypy zwierząt gospodarskich.
	4,0	Dobre opanowanie wiedzy z zakresu przedmiotu prowadzonego. Student umie podać przykłady aberracji chromosomowych oraz potrafi opisać ich skutki. Student w stopniu dobrym umie omówić kariotypy zwierząt gospodarskich.
	4,5	Dobre opanowanie wiedzy z zakresu przedmiotu prowadzonego. Student umie podać przykłady aberracji chromosomowych oraz potrafi opisać ich skutki. Student w stopniu dobrym umie omówić kariotypy zwierząt gospodarskich i domowych. Zna metody barwienia chromosomów.
5,0	Bardzo dobre opanowanie wiedzy z zakresu przedmiotu prowadzonego. Student bardzo dobrze charakteryzuje kariotypy zwierząt gospodarskich i domowych. Zna i potrafi opisać metody barwienia chromosomów.	

Umiejętności		
--------------	--	--



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S-05.1_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy z zakresu genetyki ogólnej, mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetycznym. Student nie rozróżnia podstawowych kariotypów zwierząt gospodarskich.
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu genetyki ogólnej, mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetyczny oraz rozróżnia podstawowe kariotypy zwierząt gospodarskich w stopniu dostatecznym.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu genetyki ogólnej, mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetyczny oraz rozróżnia podstawowe kariotypy zwierząt gospodarskich w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu genetyki ogólnej, mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetyczny oraz rozróżnia podstawowe kariotypy zwierząt gospodarskich w stopniu dobrym.
	4,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu genetyki ogólnej, mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetyczny oraz rozróżnia podstawowe kariotypy zwierząt gospodarskich w stopniu dobrym. Potrafi identyfikować podstawowe aberacje liczbowe i strukturalne chromosomów.
	5,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu genetyki ogólnej, mitozy i cyklu komórkowego w aspekcie cytogenetyczny oraz rozróżnia podstawowe kariotypy zwierząt gospodarskich w stopniu bardzo dobrym.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-05.1_K01	2,0	Student nie przejawia aktywności w grupie jako członek
	3,0	Student przejawia aktywności w grupie jako członek
	3,5	Student przejawia aktywności w grupie jako członek
	4,0	Student przejawia aktywności w grupie jako członek i podejmuje aktywność jako lider
	4,5	Student przejawia aktywności w grupie jako lider
	5,0	Student przejawia aktywności w grupie jako lider i jest aktywny

*Literatura podstawowa*

1. Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P., Podstawy biologii komórki., PWN, Warszawa, 2007, T.1,2
2. Charon K, Świtoński M., Genetyka zwierząt., PWN, Warszawa, 2000
3. Świtoński M. Słota E., Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych., AR, Poznań, 2006
4. Rogalska S., Małuszyńska J., Olszewska M.J., Podstawy cytogenetyki roślin., PWN, Warszawa, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Bal. J. (red.), Badania molekularne i cytogenetyczne w medycynie. Elementy genetyki klinicznej., PWN, Warszawa, 1998

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Diagnostyka genetyczna zwierząt</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O2.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl), Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Wiedza z zakresu fizjologii, genetyki, inżynierii genetycznej oraz biologii molekularnej.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studenta z najczęściej występującymi chorobami genetycznymi zwierząt.					
C-2	Zapoznanie studenta z diagnostyką genetyczną zwierząt.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Diagnostyka molekularna chorób genetycznych bydła i trzody chlewnej.					2
T-A-2	Diagnostyka cech użytkowych zwierząt gospodarskich - MAS.					2
T-A-3	Diagnostyka molekularna chorób genetycznych ssaków.					2
T-A-4	Diagnostyka molekularna chorób genetycznych drobiu.					2
T-A-5	Diagnostyka molekularna wydolności fizycznej (konie, psy, gołębie sportowe).					2
T-A-6	Określenie podatności owiec i bydła na choroby prionowe na podstawie genotypu PRNP.					2
T-A-7	Diagnostyka molekularna zaburzeń determinacji płci.					2
T-A-8	Genetyczne podłoże agresji u psów na przykładzie polimorfizmu genu DRD4.					1
T-W-1	Diagnostyka genetyczna - podstawowe pojęcia, znaczenie praktyczne. Narzędzia biologii molekularnej stosowane w diagnostyce chorób.					3
T-W-2	Choroby genetyczne wybranych gatunków zwierząt - przyczyny, objawy. Genetyczna oporność na choroby.					2
T-W-3	Diagnostyka nosicielstwa wad dziedzicznych zwierząt gospodarskich.					2
T-W-4	Choroby prionowe - podstawy genetyczne, przyczyny, objawy, testy genetyczne.					2
T-W-5	Diagnostyka genetyczna cech użytkowych - selekcja wspomagana markerami genetycznymi (MAS).					2
T-W-6	Kontrola pochodzenia zwierząt.					2
T-W-7	Selekcja genomowa.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych.					15
A-A-2	Czytanie wskazanej literatury.					5
A-A-3	Przygotowanie projektu.					5
A-A-4	Zaliczenie materiału.					5



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury.	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładów.	5
A-W-4	Konsultacje.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Objaśnienie lub wyjaśnienie.
M-3	Pokaz.
M-4	Wykład konwersatoryjny.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne zaliczenie wykładów.
S-2	P	Pisemne zaliczenie ćwiczeń.
S-3	P	Projekt - opracowanie testu diagnostycznego wybranej choroby genetycznej.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-O2.3_W01 Opisuje techniki wykorzystywane w diagnostyce genetycznej zwierząt.	BT_2A_W06 BT_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-A-7 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-O2.3_W02 Wymienia wybrane choroby genetyczne zwierząt, opisując podłoże molekularne.	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-O2.3_U01 Potrafi wykorzystać odpowiedni test molekularny DNA w diagnostyce genetycznej zwierząt.	BT_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-A-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-O2.3_K01 Ma zdolność kreatywnego działania w celu przygotowania testów molekularnych DNA stosowanych w diagnostyce genetycznej zwierząt.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-A-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-O2.3_W01	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-O2.3_W02	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S- O2.3_U01	2,0	
	3,0	Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów zleconego zadania, nie operuje wiedzą kontekstową
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S- O2.3_K01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Charon K.M., Świtoński M., Genetyka zwierząt, PWN, Warszawa, 2008
2. Słomski R. (red.), Analiza DNA - teoria i praktyka, Wydawnictwo UP, Poznań, 2008
3. Kosowska B., Nowicki B., Genetyka weterynaryjna, PZWL, Warszawa, 1999

*Literatura uzupełniająca*

1. Brown T.A., Genomy, PWN, Warszawa, 2009

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Substancje niepożądane w paszach i żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O3.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Biel Wioletta (Wioletta.Biel@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość chemii
W-2	podstawy żywienia człowieka
W-3	Podstawy żywienia zwierząt

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przedstawienie głównych substancji toksycznych lub obniżających przyswajalność składników odżywczych żywności i pasz, występujących w surowcach i produktach roślinnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	charakterystyka poszczególnych grup roślin pod względem zawartości substancji biologicznie czynnych.	4
T-A-2	Produkty przemiany podstawowej. Produkty metabolizmu wtórnego.	3
T-A-3	Związki fenolowe, polifenolowe, fenolokwasy i garbniki. Flawonoidy, bioflawonoidy. Glukozydy cyjanogenne. Substancje goitrogenne. Alkaloidy. Roślinne inhibitory enzymatyczne. Metody ograniczenia aktywności inhibitorów enzymatycznych. Fitoheamaglutyniny. Fitohormony. Antywitaminy roślinne	8
T-W-1	Substancje czynne w roślinach. Charakterystyka poszczególnych grup roślin pod względem zawartości substancji antyodżywczych. Klasyfikacja substancji czynnych.	3
T-W-2	Produkty przemiany podstawowej. Produkty metabolizmu wtórnego.	3
T-W-3	Struktura i właściwości ważniejszych grup związków: antywitaminy, inhibitory trypsyny, taniny, fitinyiny. Związki toksyczne: alkaloidy, glukozydolany, glikozydy cyjanogenne, saponiny, związki toksyczne grzybów kapeluszowych. Związki toksyczne powstające podczas procesów technologicznych i kulinarnych: nitrozaminy, aminy biogenne, produkty oksydacji i degradacji tłuszczów.	6
T-W-4	Rośliny źródłem substancji wspomagających leczenie. Substancje prozdrowotne oraz szkodliwe dla zdrowia występujące w żywności.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach	15
A-A-2	studiowanie literatury	10
A-A-3	uczestnictwo w konsultacjach	10
A-A-4	zaliczenie pisemne ćwiczeń	2
A-A-5	przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	8
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	8
A-W-3	Pisemne zaliczenie wykładów	2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Uczestnictwo w konsultacjach.	10
A-W-5	Studiowanie literatury.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Pogadanka
M-4	Objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne wykładów
S-2	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach
S-3	P	Pisemne zaliczenie ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
BT_2A_BTZ-S-03.1_W01 student wymienia i opisuje grupy substancji toksycznych występujących w paszach i żywności	BT_2A_W01 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1	T-A-2 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3 M-4 S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
BT_2A_BTZ-S-03.1_U02 Student umie właściwie sklasyfikować substancje biologicznie czynne	BT_2A_U04	P7S_UW		C-1	T-A-2 T-W-1	T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4 S-1 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BT_2A_BTZ-S-03.1_K01 Student rozwija aktywność poznawczą	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-2 T-W-1	T-W-4	M-3 M-4 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S-03.1_W01	2,0	
	3,0	student potrafi wymienić grupy substancji toksycznych występujących w paszach i żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S-03.1_U02	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność sklasyfikowania właściwie substancji biologicznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTZ-S-03.1_K01	2,0	
	3,0	student postępuje zgodnie z zasadami etyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Hanczakowski P., Koreleski J., Wolski T., Składniki pokarmowe i antyodżywcze występujące w roślinach, Kraków, 2001
2. Sikorski Z., E., Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności, WNT, Warszawa, 1994
3. Grynia M., Trujące i szkodliwe rośliny łąk i pastwisk, PWRiL, Poznań, 1974
4. Steńczuk W., Toksykologia, PZWL, Warszawa, 1990

Literatura uzupełniająca





*Literatura uzupełniająca*

1. Sikorski, W., Chemia żywności, WNT, Warszawa, 2000

2. Młodecki H., Piekarski L., Zagadnienia zdrowotne żywności, PZWL, Warszawa, 1987

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ochrona zasobów genowych zwierząt</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O3.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Wiedza z zakresu Genetyki Ogólnej					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów ze zjawiskiem bioróżnorodności i jego znaczeniem w przyrodzie					
C-2	Przybliżenie studentom programów ochrony różnych gatunków zwierząt oraz sposobów ich realizacji					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						Liczba godzin
T-A-1	Ochrona zasobów genetycznych zwierząt dziko żyjących					2
T-A-2	Wykorzystanie rodzimych ras zwierząt w produkcji żywności regionalnej i tradycyjnej					3
T-A-3	Banki genów zagrożonych ras zwierząt gospodarskich i dzikich					2
T-A-4	Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w Polsce					2
T-A-5	Rola rodzimych ras zwierząt trawożernych w kształtowaniu krajobrazu i zachowaniu regionów o dużym znaczeniu przyrodniczym					2
T-A-6	Rodzime rasy zwierząt jako element tradycji i kultury regionu					2
T-A-7	Realizacja programów ochrony zasobów genetycznych poszczególnych gatunków zwierząt na świecie					2
T-W-1	Stan zasobów genetycznych zwierząt					2
T-W-2	Użytkowanie zasobów genetycznych zwierząt					2
T-W-3	Światowy plan działań na rzecz zasobów genetycznych					2
T-W-4	Podstawy prowadzenia pracy hodowlanej w małych populacjach					2
T-W-5	Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w Polsce					2
T-W-6	Realizacja programów ochrony zasobów genetycznych poszczególnych gatunków zwierząt w Polsce					5

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach					15
A-A-2	Studiowanie zalecanej literatury					10
A-A-3	Przygotowanie prezentacji					7
A-A-4	Konsultacje					11
A-A-5	Zaliczenie					2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	Konsultacje	11
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-W-5	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Pokaz
M-3	Prezentacje studentów
M-4	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena prezentacji
S-2	P	Kolokwium zaliczeniowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-03.2_W01 Wskazywanie zasadności ochrony zasobów genowych zwierząt. Charakterystyka gatunków zwierząt objętych programem ochrony zasobów genowych w Polsce i na świecie	BT_2A_W12 BT_2A_W13	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-A-4 T-A-7 T-W-1	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-3	S-1 S-2

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-03.2_U01 Umiejętność wskazywania negatywnych skutków zmniejszania bioróżnorodności	BT_2A_U04 BT_2A_U06	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-2 T-A-3 T-A-5	T-A-6 T-W-1 T-W-3	M-3	S-1

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-03.2_K01 Świadomość zmniejszania się bioróżnorodności i wyrażanie oceny dotyczącej ochrony zasobów genowych zwierząt	BT_2A_K01 BT_2A_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-3 T-A-7 T-W-1 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-3 M-4	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-03.2_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wskazać potrzebę ochrony bioróżnorodności, podaje przykłady programów ochrony zasobów genowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-03.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wskazywać zagrożenia związane ze spadkiem bioróżnorodności i sposoby jej ograniczania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BTZ-S-03.2_K01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową świadomość zanikania bioróżnorodności oraz potrzeby jej przeciwdziałaniu poprzez ochronę zasobów genowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Red. Z. Litwińczuk, Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich i dziko żyjących, PWRiL, 2011
2. Freeland J. R., Ekologia molekularna, PWN, Warszawa, 2008
Literatura uzupełniająca

*Literatura uzupełniająca*

1. Hartl D. L., Clark A. G., Podstawy Genetyki Populacyjnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2009

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zasady uwalniania GMO do środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O3.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wojdak-Maksymiec Katarzyna (Katarzyna.Wojdak-Maksymiec@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wojdak-Maksymiec Katarzyna (Katarzyna.Wojdak-Maksymiec@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	podstawy genetyki molekularnej
-----	--------------------------------

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Przedstawienie różnych metod modyfikacji genetycznych ze szczególnym uwzględnieniem ich wady i zalet w kontekście ochrony środowiska oraz zdrowia ludzi i zwierząt
C-2	Uświadomienie korzyści i zagrożeń płynących z uwalniania GMO do środowiska
C-3	Zapoznanie z etycznymi i prawnymi aspektami uwalniania organizmów modyfikowanych genetycznie do środowiska

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Zasady uwalniania GMO do środowiska. Obowiązujące i proponowane prawodawstwo w Polsce i innych krajach	4
T-A-2	Zasady wprowadzania GMO do obrotu komercyjnego - testy, oznakowanie, prawodawstwo.	4
T-A-3	Analiza przykładowych, zastosowanych już rozwiązań	7
T-W-1	Metody tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie	7
T-W-2	Cele modyfikacji genetycznych różnych organizmów	4
T-W-3	Ocena ewentualnych zagrożeń wynikających ze wprowadzenia GMO do środowiska aż do obrotu komercyjnego	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
A-A-3	Konsultacje indywidualne	10
A-A-4	Omówienie wyników, zaliczenie przedmiotu	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje indywidualne	5
A-W-3	zaliczenie materiału i omówienie wyników	5
A-W-4	Samodzielne powtórzenie materiału	15
A-W-5	Przygotowanie do dyskusji	5

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-3 prezentacja multimedialna

M-4 dyskusja dydaktyczna

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P zaliczenie pisemne

S-2 F ocena przygotowanej prezentacji

S-3 F ocena aktywności podczas zajęć

## Zamierzone efekty kształcenia

Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów

Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK

Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Cel przedmiotu

Treści programowe

Metody nauczania

Sposób oceny

## Wiedza

BT\_2A\_BTZ-S-O3.3\_W01

Student ma wiedzę na temat celów i metod tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie oraz zagrożeń związanych z tworzeniem i wykorzystaniem praktycznym GMO w różnych dziedzinach, a także zna podstawy prawodawstwa w tym zakresie

BT\_2A\_W06  
BT\_2A\_W07  
BT\_2A\_W08  
BT\_2A\_W10  
BT\_2A\_W13  
BT\_2A\_W14

P7S\_WG

P7S\_WG

C-1  
C-2  
C-3T-A-3  
T-W-2  
T-W-1M-1  
M-3S-1  
S-2  
S-3

## Umiejętności

BT\_2A\_BTZ-S-O3.3\_U01

Umie formułować i przedstawiać poparte wszechstronną wiedzą, samodzielne sądy na temat celowości skutków płynących z tworzenia i wykorzystania w praktyce GMO

BT\_2A\_U04

P7S\_UW

C-2  
C-3T-A-1  
T-A-2  
T-A-3T-W-2  
T-W-3M-2  
M-3  
M-4S-2  
S-3

## Kompetencje społeczne

BT\_2A\_BTZ-S-O3.3\_K01

Ma świadomość wszechstronnych skutków tworzenia oraz wykorzystania GMO i wyraża swoje oceny na ten temat

BT\_2A\_K02  
BT\_2A\_K03  
BT\_2A\_K04P7S\_KK  
P7S\_KO  
P7S\_KRC-1  
C-2T-A-1  
T-A-2  
T-A-3

T-W-3

M-1  
M-2  
M-3  
M-4S-2  
S-3

## Efekt

## Ocena

## Kryterium oceny

## Wiedza

BT\_2A\_BTZ-S-O3.3\_W01

2,0

Student nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć, nie zna podstawowych pozycji literatury przedmiotu, wykazuje obojętność w stosunku do przekazywanej wiedzy, popełnia liczne błędy merytoryczne w zakresie wyrażania wiedzy

3,0

Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy

3,5

Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie większość materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy

4,0

Student opanował prawie cały materiał programowy, rozumie poprawnie całość zakresu materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe prawie dokładnie, wykazuje duże zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia sporadyczne błędy w zakresie wyrażania wiedzy

4,5

Student opanował cały materiał programowy, rozumie wszystkie treści programowe, wykazuje duże zainteresowanie w stosunku do wiedzy, nie popełnia błędów w zakresie wyrażania wiedzy

5,0

Student w zakresie wiedzy wykracza poza materiał programowy, rozumie wszystkie treści programowe, wykazuje duże zainteresowanie i ciekawość w stosunku do wiedzy, nie popełnia błędów w zakresie wyrażania wiedzy

## Umiejętności

BT\_2A\_BTZ-S-O3.3\_U01

2,0

Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów tworzenia pracy, nie operuje wiedzą kontekstową

3,0

Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów zleconego zadania, nie operuje wiedzą kontekstową

3,5

Student potrafi zidentyfikować i poradzić sobie, z nieznaną pomocą nauczyciela, z wybranymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconego zadania

4,0

Student potrafi zidentyfikować i samodzielnie radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania zleconego zadania

4,5

Student potrafi samodzielnie zidentyfikować i radzi sobie z podstawowymi trudnościami związanymi z procesem przygotowania własnego przedsięwzięcia

5,0

Student samodzielnie identyfikuje i rozwiązuje trudności związane z procesem przygotowania własnego przedsięwzięcia

## Inne kompetencje społeczne

BT\_2A\_BTZ-S-O3.3\_K01

2,0

student unika podejmowania działań, nie wykazuje inicjatywy, wykazuje postawę nieprzychylną wobec wszelkich poczynań prowadzącego

3,0

student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Wykazuje postawę neutralną (obojętną) wobec poleceń prowadzącego.

3,5

student nie unika podejmowania działań, ale też nie podejmuje ich z własnej woli. Adaptuje się jednak do sytuacji dydaktycznych zaaranżowanych przez nauczyciela. Wykazuje postawę umiarkowanie przychylną wobec poczynań prowadzącego

4,0

student dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł. Podejmuje działania z własnej woli, ale nie angażuje się spontanicznie

4,5

student nie tylko dostosowuje się do sytuacji dydaktycznej, w jakiej się znalazł, ale i organizuje ją wykazując przy tym przychylną postawę wobec poczynań prowadzącego

5,0

student samorzutnie rozpoczyna działania, kierując się przy tym pozytywną postawą wobec poczynań prowadzącego

## Literatura podstawowa



*Literatura podstawowa*

1. Ministerstwo Środowiska, Organizmy modyfikowane genetycznie, <http://gmo.ekoportal.pl/>, Warszawa, 2012
2. P. Węgleński (red.), Genetyka molekularna, PWN, Warszawa, 2006, wydanie 6 zmienione
3. Gajewski W., Węgleński P, Inżynieria genetyczna, PWN, Warszawa, 2011, kilka wydań
4. Allison L. A., Podstawy biologii molekularnej, WUW, Warszawa, 2007
5. Jendrośka J. i Jerzmański J. (red.), Prawo ochrony środowiska dla praktyków, Verlag Dashofer, Warszawa, 2011, wydawnictwo ciągłe, aktualizowane kwartalnie

*Literatura uzupełniająca*

1. Newell John tłum. z ang. A. Bartoszek-Pączkowska, W roli stwórcy? Dokąd zmierza inżynieria genetyczna, WTN, Warszawa, 1997

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Molekularne wskaźniki predykcyjne płynów ustrojowych</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O4.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Michałek Katarzyna (Katarzyna.Michalek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Dratwa-Chałupnik Alicja (Alicja.Dratwa-Chalupnik@zut.edu.pl), Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu fizjologii.
W-2	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi technikami badania wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych oraz sposobami interpretacji wyników i ich wykorzystania w celu uzyskania potrzebnych informacji związanych z fizjologią organizmu.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Pojęcie norm oraz wartości referencyjnych i ich znaczenie w badaniach wskaźników predykcyjnych. Zmienność osobnicza a wartości referencyjne w diagnostyce laboratoryjnej. Wykorzystanie klasycznych technik diagnostycznych oraz nowoczesnych technik analitycznych w nalaizie wskaźników predykcyjnych.	2
T-A-2	Znaczenie diagnostyczne osocza i surowicy krwi. Podstawowe błędy w przygotowaniu prób. Opis niezbędnych kroków w przygotowaniu osocza/surowicy krwi w badaniach laboratoryjnych. Techniki analityczne w badaniach osocza i surowicy krwi. Analiza danych literaturowych - markery diagnostyczne i predykcyjne we krwi.	3
T-A-3	Znaczenie diagnostyczne i kliniczne badania moczu. Mocz jako źródło informacji o funkcjonowaniu całego organizmu. Predykcyjne wskaźniki chorób nerek i chorób metabolicznych. Wykorzystanie badań proteomicznych moczu w diagnozowaniu chorób i monitorowania farmakoterapii. Białkowe markery czynności nerek.	4
T-A-4	Kliniczne znaczenie badania płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR). Badanie fizyczne, chemiczne i mikroskopowe PMR. Białka wskaźnikowe PMR. Badanie mikrobiologiczne PMR. Analiza białek wykorzystywanych do monitorowania działania bariery krew-mózg.	2
T-A-5	Znaczenie diagnostyczne i kliniczne badania płynów owodniowego, stawowego, z opłucnej, z osierdzia i jamy otrzewnej.	2
T-A-6	Proteomika kliniczna w nalaizie markerów wybranych zespołów chorobowych. analiza tekstów źródłowych.	2
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia z zakresu analizy płynów ustrojowych.	2
T-W-2	Podstawowe zagadnienia dotyczące diagnozowania chorób. Historyczny aspekt badań biochemicznych w kontekście pierwszych markerów predykcyjnych. Pojęcie testu diagnostycznego. Norma a zakres referencyjny. Czułość i swoistość testów. Podstawowe techniki i metody stosowane w diagnostyce laboratoryjne.	2





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-3	Przyszłość "omik" w oznaczaniu molekularnych wskaźników płynów ustrojowych. "Omiki" w biologii systemów. Droga od testu do markera. Strategie analizy płynów ustrojowych w proteomice i metabolomice klinicznej. Współczesne technologie w badaniach proteomu i metabolomu płynów ustrojowych. Nieinwazyjna diagnostyka chorób na podstawie obecności niomarkerów w płynach ustrojowych.	2
T-W-4	Podstawowe źródła próbek płynów ustrojowych. Ogólne zasady pobierania oraz przechowywania materiału biologicznego. Czynniki wpływające na jakość materiału biologicznego. Znakowanie próbek. Najczęściej popełniane błędy przed i postanalityczne. Czynniki związane z przygotowaniem pacjenta.	3
T-W-5	Pozyskiwanie osocza i surowicy krwi. zasady pobierania krwi w kontekście kontaminacji, hemolizy. Osocze a surowica krwi. Dlaczego osocze i surowice są dobrym źródłem informacji o stanie ustroju. Grupy analizów dostępne w osoczu/surowicy krwi i ich znaczenie diagnostyczne. Dobór antykoagulantów.	3
T-W-6	Pobieranie, przygotowanie i przechowywanie prób moczu, płynu mózgowo rdzeniowego i innych płynów ustrojowych (owodniowego, stawowego, z opłucnej, z osierdzia i z jamy otrzewnej). Bezpieczeństwo i zagrożenia biologiczne związane z pobieraniem płynów ustrojowych.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Aktywny udział studenta w ćwiczeniach audytoryjnych.	15
A-A-2	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń audytoryjnych.	10
A-A-3	Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany temat i dyskusja podczas zajęć.	10
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	10
A-W-1	Udział studenta w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.	10
A-W-4	Konsultacje.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne.
M-2	Prezentacje multimedialne przy wykorzystaniu komputera i projektora.
M-3	Praca w grupach.
M-4	Dyskusja dydaktyczna.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności studenta na zajęciach.
S-2	F	Ocena przygotowania prezentacji multimedialnej oraz omówienia wybranego tematu zajęć.
S-3	P	Sumaryczna ocena aktywności studenta oraz przygotowania prezentacji i jej omówienia na zajęciach audytoryjnych.
S-4	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów i audytoriów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-O4.1_W01 Student posiada wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w oznaczaniu molekularnych wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych. Student posiada wiedzę dotyczącą znaczenia diagnostycznego predykcyjnych wskaźników płynów ustrojowych.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-4

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-O4.1_U01 Student rozumie możliwości wykorzystania technik badawczych oraz posiada umiejętność poprawnej interpretacji analiz wybranych molekularnych wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych.	BT_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-2 M-3 M-4	S-1 S-4

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-O4.1_K01 Student w interpretacji procesów fizjologicznych wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje zrozumienie oraz znaczenie znajomości pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.	BT_2A_K01 BT_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S- O4.1_W01	2,0	Student nie zna naczenia diagnostycznego oraz podstawowych technik i metod stosowanych w oznaczaniu molekularnych wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych.
	3,0	Student podaje podstawowe techniki oznaczania molekularnych wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych, opisuje jedną z nich.
	3,5	Student podaje podstawowe metody oznaczania wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych oraz podaje współczesne technologie w badaniach proteomu i metabolomu płynów ustrojowych.
	4,0	Student podaje podstawowe metody oznaczania wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych, wymienia współczesne technologie w badaniach proteomu i metabolomu płynów ustrojowych, zna ogólne znaczenie diagnostyczne oraz zasady przygotowania prób płynów ustrojowych do analizy.
	4,5	Student podaje podstawowe metody oznaczania wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych, wymienia współczesne technologie w badaniach proteomu i metabolomu płynów ustrojowych, zna bardzo dobrze diagnostyczne znaczenie i ogólne zasady przygotowania prób płynów ustrojowych do analizy.
	5,0	Student opisuje wszystkie przeanalizowane techniki oznaczania wskaźników predykcyjnych, bardzo dobrze zna znaczenie diagnostyczne i kliniczne badania wszystkich płynów ustrojowych.
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S- O4.1_U01	2,0	Student nie zna żadnych technik oznaczania wskaźników predykcyjnych i nie potrafi interpretować wyników.
	3,0	Student zna zaledwie jedną technikę oznaczania wskaźników predykcyjnych i potrafi dostować ją do określonych badań naukowych. Zna w stopniu minimalnym znaczenie diagnostyczne wybranych wskaźników predykcyjnych.
	3,5	Student potrafi skorzystać z niektórych technik oznaczania wskaźników predykcyjnych i potrafi dostować je do określonych badań naukowych. Zna w stopniu dostatecznym znaczenie diagnostyczne wybranych wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych.
	4,0	Student potrafi skorzystać z technik oznaczania wskaźników predykcyjnych i zinterpretować procedury niezbędne do ich wykonania oraz potrafi dostować techniki do określonych badań naukowych. Zna w stopniu dobry znaczenie diagnostyczne wybranych wskaźników predykcyjnych płynów ustrojowych.
	4,5	Student potrafi przygotować, opisać i przeanalizować próby do określonych technik badawczych i dostosować je do określonych badań naukowych. Zna w bardzo dobrze znaczenie diagnostyczne wskaźników predykcyjnych wybranych płynów ustrojowych.
	5,0	Student bardzo dobrze korzysta ze znajomości przerobionych technik oznaczania wskaźników predykcyjnych i umiejętnie je dobiera do określonych badań naukowych. Zna w stopniu dobry znaczenie diagnostyczne wskaźników predykcyjnych wszystkich płynów ustrojowych.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTZ-S- O4.1_K01	2,0	Student w interpretacji procesów fizjologicznych nie wykorzystuje podejścia naukowego i nie wykazuje zrozumienia oraz znajomości pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.
	3,0	Student w interpretacji procesów fizjologicznych dostatecznie wykorzystuje podejście naukowe i nie wykazuje zrozumienia oraz znajomości pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.
	3,5	Student w interpretacji procesów fizjologicznych dostratecznie wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje minimalne zrozumienie oraz znajomość pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.
	4,0	Student w interpretacji procesów fizjologicznych dobrze wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje dostateczną znajomość pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.
	4,5	Student w interpretacji procesów fizjologicznych dobrze wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje bardzo dobrą znajomość pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.
	5,0	Student w interpretacji procesów fizjologicznych bardzo dobrze wykorzystuje podejście naukowe i wykazuje bardzo dobrą znajomość pogłębionej wiedzy na temat zjawisk biologicznych zachodzących w świecie żywych organizmów.
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Dembińska-Kieć A., Naskalski J.W., Diagnostyka laboratoryjna, Urban and Partner, Wrocław, 2008		
2. Kraj A., Silbering J., Proteomika, UJ, Kraków, 2004		
3. Maśliński S., Ryzewski J., Patofizjologia, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2007		
4. Nancy A. Brunzel, Diagnostyka laboratoryjna., Elsevier, Wrocław, 2010		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008		
2. W.Z Traczyk, A. Trzebski, Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001		
3. Myśliwiec M., Choroby nerek, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008		

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody monitorowania przebiegu procesów rozrodczych zwierząt</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O4.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Błaszczyk Barbara (Barbara.Blaszczyk@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Gączarzewicz Dariusz (dariusz.gaczarzewicz@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl), Udała Jan (Jan.Udała@zut.edu.pl)					

**Wymagania wstępne**

W-1	Wiedza z zakresu biotechnologii w rnorodzie zwierząt
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Zapoznanie studentów z możliwościami kontrolowania procesów rozrodczych samic i samców z uwzględnieniem skuteczności rozpoznawania różnych dolegliwości i zaburzeń.
C-2	Kształtowanie umiejętności właściwego doboru metod i interpretacji wyników w ocenie przebiegu procesów rozrodczych.

**Treści programowe z podziałem na formy zajęć**

		Liczba godzin
T-A-1	Metody pośrednie w monitorowaniu cyklu jajnikowego (objawy rujowe, badania hormonalne, ocena śluzu szyjkowego oraz stopnia jego krystalizacji, ocena wymazów cytologicznych, pomiar temperatury ciała).	4
T-A-2	Metody bezpośrednie w monitorowaniu cyklu jajnikowego (laparoscopia, USG).	3
T-A-3	Metody diagnozowania ciąży (wykrywanie ciąży, monitorowanie przebiegu ciąży).	3
T-A-4	Monitorowanie sezonowych procesów rozrodczych.	2
T-A-5	Ocena makroskopowa cyst jajnikowych i anomalii narządów rozrodczych.	3
T-W-1	Monitorowanie cyklu jajnikowego.	4
T-W-2	Metody diagnostyczne zaburzeń funkcji jajnika (cysty jajnikowe, nowotwory jajnika).	4
T-W-3	Hormonalne podstawy wykrywania ciąży. Osiągnięcia w zakresie obrazowania przebiegu ciąży.	4
T-W-4	Współczesna diagnostyka andrologiczna.	3

**Obciążenie pracą studenta - formy aktywności**

		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji.	10
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	10
A-A-4	Konsultacje.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Studiowanie fachowej literatury.	10
A-W-3	Uczestnictwo w konsultacjach.	10
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	10



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych.
M-2	Metody aktywizujące (przygotowanie i wygłoszenie referatów przez studentów).

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena prezentacji przygotowanych i wygłoszonych przez studentów (praca zespołowa).
S-2	P	Kolowium końcowe obejmująca zakres treści programowych wykładów.
S-3	P	Kolowium końcowe obejmująca zakres treści programowych ćwiczeń.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BTZ-S-04.2_W01 Student zna metody monitorowania cyklu jajnikowego z uwzględnieniem poszczególnym faz tego cyklu oraz ewentualnych jego zaburzeń. Zna podstawy metod hormonalnych w wykrywaniu ciąży.	BT_2A_W15	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-04.2_W02 Student zna współczesne metody stosowane w diagnostyce andrologicznej.	BT_2A_W06 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-4		M-1	S-2

### Umiejętności

BT_2A_BTZ-S-04.2_U01 Student powinien umieć zastosować właściwą metodę dla monitorowania cyklu jajnikowego i ciąży. Potrafi też interpretować parametry sygnalizujące o zaburzeniach procesów rozrodczych.	BT_2A_U01 BT_2A_U06	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1	S-2 S-3
BT_2A_BTZ-S-04.2_U02 Student potrafi właściwie interpretować parametry klinicznej oceny rozrodo samca.	BT_2A_U01 BT_2A_U06	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-4		M-1	S-2

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BTZ-S-04.2_K01 Student będzie mógł zastosować zdobytą wiedzę i umiejętności do właściwego doboru i interpretacji wyników w ocenie przebiegu procesów rozrodczych. Ukończenie zajęć będzie pomoce w pracy w jednostkach i laboratoriach weterynaryjnych i medycznych.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	
---	-----------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BTZ-S-04.2_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia metody monitorowania cyklu jajnikowego i diagnozy ciąży, ale nie potrafi ich opisać.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-04.2_W02	2,0	
	3,0	Student wymienia metody stosowane w ocenie nasienia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Umiejętności

BT_2A_BTZ-S-04.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi dobrać niektóre metody dla monitorowania cyklu jajnikowego i diagnozy ciąży.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-04.2_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi interpretować tylko pojedyncze parametry oceny klinicznej rozrodo samca.
	3,5	
	4,0	
	4,5	



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S- O4.2_K01	2,0	
	3,0	Student orientuje się w poruszanej tematyce, ale wykazuje niewielką aktywność samodzielną; przy ukierunkowaniu prowadzącego podejmuje dyskusję. Potrafi współpracować w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Krzymowski T. (red.), Biologia rozrodu zwierząt T. 1: Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy, WUWM, Olsztyn, 2007
2. Krzymowski T. (red.), Biologia rozrodu zwierząt T. 1: Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy, WUWM, Olsztyn, 2007
3. Strzeżek J. (red.), Biologia rozrodu zwierząt T. 2: Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca, WUWM, Olsztyn, 2007
4. Strzeżek J. (red.), Biologia rozrodu zwierząt T. 2: Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca, WUWM, Olsztyn, 2007
5. Jackson P.G.G., Położnictwo weterynaryjne, Urban & Partner, Wrocław, 2009, Niżański W. (red.)
6. Jackson P.G.G., Położnictwo weterynaryjne, Urban & Partner, Wrocław, 2009, Niżański W. (red.)
7. Baumgartner W., Diagnostyka kliniczna zwierząt, Elsevier Urban and Partner, Wrocław, 2011, wyd. I polskie, red. Twardoń J.
8. Baumgartner W., Diagnostyka kliniczna zwierząt, Elsevier Urban and Partner, Wrocław, 2011, wyd. I polskie, red. Twardoń J.

*Literatura uzupełniająca*

1. Elsheikh Mohgah, Murphy Caroline, Zespół policystycznych jajników, PZWL, Warszawa, 2010
2. Elsheikh Mohgah, Murphy Caroline, Zespół policystycznych jajników, PZWL, Warszawa, 2010
3. Max A., Janowski T. (red.nauk), Koty - Położnictwo i rozród, Galaktyka, Łódź, 2010
4. Max A., Janowski T. (red.nauk), Koty - Położnictwo i rozród, Galaktyka, Łódź, 2010
5. Dubiel A. (red.), Rozród psów, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław, 2004
6. Dubiel A. (red.), Rozród psów, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław, 2004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Antropogeniczne czynniki a zmienność zwierząt</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O4.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Pracownia Anatomii Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Baranowski Piotr (Piotr.Baranowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość anatomii i fizjologii zwierząt.					
W-2	Znajomość biologicznych podstaw produkcji zwierzęcej.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z genezą i etapami udomowienia zwierząt. Wskazanie historycznych miejsc występowania współcześnie żyjących przodków zwierząt domowych, kolejność udomowienia gatunków i przyczyny, dla których doszło do udomowienia.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Współczesne naświetlenie problemu pochodzenia zwierząt domowych. Epoka kamienia i wspólnota rodowa.					7
T-A-2	Rozwój hodowli zwierząt w kulturach rejonów subtropikalnych i subarktycznych. Starożytna hodowla zwierząt w Afryce i początkowa epoka hodowli w Azji i Ameryce.					8
T-W-1	Źródła wiadomości o pochodzeniu i ewolucji zwierząt domowych: archeologiczne, językoznawcze, etnograficzne i antropologiczne oraz przekazy zawarte w piśmie.					2
T-W-2	Adaptacja zwierząt jako warunek udomowienia oraz zjawisko terytorializmu wykluczające udomowienie. Geneza i etapy udomowienia zwierząt w odniesieniu do okresów kultur pierwotnych społeczeństw ludzkich. Historyczne miejsca występowania współcześnie żyjących przodków zwierząt domowych oraz centra udomowienia. Pojęcie politopii i monotopii. Miejsca i czas udomowienia zwierząt, kolejność udomowiania gatunków i przyczyny, dla których zwierzęta udomowiono.					3
T-W-3	Udomowienie wybranych gatunków zwierząt: psa, renifera, kozy i owcy, bydła, świni, słonia, konia, wielbłąda, dzikiego osła, lam i alpaka, a także wybranych gatunków mięsożernych i gryzoni oraz ryb, ptaków i owadów.					2
T-W-4	Cechy fizjologiczne, morfologiczne i behawioralne wynikające z udomowienia.					2
T-W-5	Klasyczne i nowoczesne kryteria klasyfikacji związków filogenetycznych zwierząt domowych.					2
T-W-6	Znaczenie udomowienia zwierząt w rozwoju kulturowym człowieka.					2
T-W-7	Zmiany udomowieniowe u różnych gatunków zwierząt. Rozpoznawanie gatunku, wieku i płci zwierząt na podstawie szczątków kostnych.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Udział studenta w ćwiczeniach. Przygotowanie do zajęć audytoryjnych z wykorzystaniem źródeł wiadomości o pochodzeniu i ewolucji zwierząt domowych: archeologicznych, językoznawczych, etnograficznych i antropologicznych, przekazów pisanych, z zakresu systematyki i filogenezy.					15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji opisującej pierwsze ośrodki starożytnej hodowli zwierząt w Afryce, Azji i Ameryce.					20
A-A-3	Indywidualna analiza faunistyczna zwierzęcych szczątków kostnych, sortowanie fragmentów kostnych szkieletu.					10



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Udział studenta w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady informacyjne, ćwiczenia przedmiotowe z pokazem.
M-2	Filmy - Neandertalczyk, Narodziny człowieka, Człowiek istota myśląca, Początki hodowli roślin i zwierząt.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Dyskusja ze studentami nt. przedstawionych treści określonego działu wiedzy.
S-2	P	Po zakończeniu wykładów ocena wiedzy polegająca na charakterystyce przebiegu procesu udomowienia zwierząt i roli człowieka w tym procesie.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-04.3_W01 1	BT_2A_W06 BT_2A_W15	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-04.3_U01 1	BT_2A_U01 BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-04.3_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie rozumiał zależności człowiek zwierzę	BT_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-04.3_W01	2,0	Brak orientacji o źródłach pochodzenia i ewolucji zwierząt domowych. Nie potrafi omówić zjawisk związanych ze zdolnościami adaptacyjnymi zwierząt do narzuconych przez człowieka warunków niewoli oraz nie rozumie behawioralnych przyczyn terytorializmu wykluczających możliwość udomowienia. Nie potrafi zdefiniować genety i etapów udomowienia, wskazać historycznych miejsc występowania współcześnie żyjących przodków, nie rozumie pojęcia politopii i monotopii, nie wskazuje cech fizjologicznych, morfologicznych i behawioralnych wynikających z udomowienia.
	3,0	Ma orientację o źródłach pochodzenia i ewolucji zwierząt domowych. Omówia zjawiska związane ze zdolnościami adaptacyjnymi zwierząt do narzuconych przez człowieka warunków niewoli oraz rozumie behawioralne przyczyny terytorializmu wykluczające możliwość udomowienia. Definiuje genety i wskazuje etapy udomowienia, historyczne miejsca występowania współcześnie żyjących przodków, rozumie pojęcia politopii i monotopii, wskazuje cechy fizjologiczne, morfologiczne i behawioralne wynikające z udomowienia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-04.3_U01	2,0	Brak orientacji o źródłach pochodzenia i ewolucji zwierząt domowych. Nie potrafi omówić zjawisk związanych ze zdolnościami adaptacyjnymi zwierząt do narzuconych przez człowieka warunków niewoli oraz nie rozumie behawioralnych przyczyn terytorializmu wykluczających możliwość udomowienia. Nie potrafi zdefiniować genety i etapów udomowienia, wskazać historycznych miejsc występowania współcześnie żyjących przodków, nie rozumie pojęcia politopii i monotopii, nie wskazuje cech fizjologicznych, morfologicznych i behawioralnych wynikających z udomowienia.
	3,0	Ma orientację o źródłach pochodzenia i ewolucji zwierząt domowych. Omówia zjawiska związane ze zdolnościami adaptacyjnymi zwierząt do narzuconych przez człowieka warunków niewoli oraz rozumie behawioralne przyczyny terytorializmu wykluczające możliwość udomowienia. Definiuje genety i wskazuje etapy udomowienia, historyczne miejsca występowania współcześnie żyjących przodków, rozumie pojęcia politopii i monotopii, wskazuje cechy fizjologiczne, morfologiczne i behawioralne wynikające z udomowienia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S- O4.3_K01	2,0	Nie potrafi wymienić definicji i podstawowych zagadnień procesu zmian w udomowieniu i wpływu na ten proces czynników zależnych od człowieka
	3,0	Zna podstawowe czynniki antropogeniczne wpływające na zmienność zwierząt
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Bőkőnyi S., History of domestic mammals in central and eastern Europe., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1974
2. Davis S.J.M., The archeology of animals., B.T. Batsford Ltd., London, 1980
3. Lasota-Moskalewska A., Zwierzęta udomowione w dziejach ludzkości., Uniwersytetu Warszawskiego, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Baranowski P., Pochodzenie i udomowienie owiec. (W) Hodowla, chów i utrzymanie owiec., Wieś Jutra, Warszawa, 2011, praca zbiorowa pod red. Romana Niżnikowskiego
2. Clutton-Brock J., A natural history of domesticated mammals., Cambridge, 1999
3. Kozłowski J.K., Kozłowski S.K., Człowiek i środowisko w pradziejach., PWN, 1983





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody genetyki molekularnej w diagnostyce</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O5.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalewska-Łuczak Inga (inga.kowalewska-luczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kowalewska-Łuczak Inga (inga.kowalewska-luczak@zut.edu.pl)					

## Wymagania wstępne

W-1	Znajomość podstaw z zakresu genetyki molekularnej, biochemii, biologii komórki, mikrobiologii
-----	---

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Przedstawienie podstawowych pojęć oraz nowoczesnych technik i metod genetyki molekularnej w diagnostyce.
C-2	Zaprezentowanie sposobów i efektów diagnostyki molekularnej oraz możliwości ich wykorzystania różnych dziedzinach nauki.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Metody pozyskiwania materiału genetycznego do badań.	2
T-A-2	Metody detekcji i ilościowego oznaczania kwasów nukleinowych.	2
T-A-3	Wykorzystanie i rodzaje techniki PCR w diagnostyce molekularnej.	2
T-A-4	Zastosowanie techniki RT-PCR i real-time PCR w diagnostyce.	2
T-A-5	Typy elektroforezy oraz jej wykorzystanie w diagnostyce.	2
T-A-6	Techniki hybrydizacyjne (hybrydizacja punktowa, hybrydizacja typu Southern, hybrydizacja Northern) wykorzystywane w diagnostyce.	2
T-A-7	Zastosowanie metod genetyki molekularnej w diagnostyce medycznej, kryminalistyce oraz hodowli i ochronie środowiska.	2
T-A-8	Wykorzystanie diagnostyki molekularnej w wybranych chorobach genetycznych.	1
T-W-1	Podstawowe pojęcia z zakresu genetyki molekularnej. Rodzaje diagnostyki molekularnej: diagnostyka bezpośrednia i pośrednia.	2
T-W-2	Metody badania polimorfizmu DNA.	4
T-W-3	Mikromacierze w diagnostyce molekularnej – projektowanie sond, zastosowanie w diagnostyce.	2
T-W-4	Strategie diagnostyki molekularnej – duże zmiany genowe (delecja, duplikacje, insercje), znane mutacje w miejscu restrykcyjnym, znane mutacje punktowe poza miejscem restrykcyjnym, nieznanne mutacje, sekwencjonowanie, analiza sprzężeń, analiza asocjacji.	4
T-W-5	Perspektywy wykorzystania genetyki molekularnej w diagnostyce.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w ćwiczeniach	15
A-A-2	Konsultacje	3
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia treści ćwiczeniowych	23
A-A-4	Zaliczenie treści ćwiczeniowych	2
A-A-5	Omówienie zaliczenia ćwiczeń	2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie treści wykładów	11
A-W-3	Studiowanie zadanej literatury	10
A-W-4	Konsultacje	5
A-W-5	Omówienie prezentacji	2
A-W-6	Zaliczenie zajęć	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F ocena przedstawionej prezentacji

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-O2.2_W01 zna podstawowe techniki i metody genetyki molekularnej stosowane w diagnostyce oraz ma wiedzę na temat możliwości wykorzystania tych metod i technik w różnych dziedzinach nauki i życia	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-O2.2_U01 Student objaśnia metody i techniki genetyki molekularnej stosowane w diagnostyce i charakteryzuje możliwości ich zastosowania w różnych dziedzinach życia i nauki	BT_2A_U06	P7S_UW		C-2	T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-A-8 T-W-4 T-W-5	M-2 S-1

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-O2.2_K01 Jest zdolny do dzielenia się wiedzą dotyczącą możliwości wykorzystania metod i technik genetyki molekularnej stosowanych w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-2	T-A-7 T-A-8	T-W-4 T-W-5	M-2 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-O2.2_W01	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę na temat technik i metod genetyki molekularnej oraz na temat możliwości wykorzystania tych technik i metod w różnych dziedzinach nauki i życia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-O2.2_U01	2,0	
	3,0	Student umie przedstawić założenia podstawowych metod i technik genetyki molekularnej oraz charakteryzuje warunki przebiegu różnych metod jak również umie słabo przyporządkować aspekty asocjacyjne dla podstawowych technik i metod w różnych dziedzinach życia i wiedzy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BT_2A_BTZ-S-O2.2_K01	2,0	Student nie jest zdolny do zaprezentowania wiedzy na temat możliwości wykorzystania metod i technik genetyki molekularnej stosowanej w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.
	3,0	Student w sposób słabo komunikatywny i słabo rozumiały dzieli się wiedzą na temat możliwości wykorzystania standardowych metod i technik genetyki molekularnej stosowanej w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.
	3,5	Student w sposób dość komunikatywny i dość rozumiały dzieli się wiedzą na temat możliwości wykorzystania standardowych metod i technik genetyki molekularnej stosowanej w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.
	4,0	Student w sposób komunikatywny i rozumiały dzieli się wiedzą na temat możliwości wykorzystania standardowych metod i technik genetyki molekularnej stosowanej w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.
	4,5	Student w sposób komunikatywny i dość rozumiały dzieli się wiedzą na temat możliwości wykorzystania standardowych i najnowszych metod i technik genetyki molekularnej stosowanej w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.
	5,0	Student w sposób bardzo komunikatywny i rozumiały dzieli się wiedzą na temat możliwości wykorzystania standardowych i najnowszych metod i technik genetyki molekularnej stosowanej w diagnostyce w różnych dziedzinach życia i nauki.

Literatura podstawowa

*Literatura podstawowa*

1. Bał J., Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
2. Węgleński P., Genetyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
3. Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007
4. Słomski R., Przykłady analiz DNA, Wydawnictwo AR, Poznań, 2004



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Filogenetyka molekularna</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O5.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalewska-Łuczak Inga (inga.kowalewska-luczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kowalewska-Łuczak Inga (inga.kowalewska-luczak@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstaw z zakresu genetyki, genetyki molekularnej, biologii komórki i ewolucjonizmu.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Przedstawienie podstawowych pojęć z zakresu filogenetyki molekularnej. Zaprezentowanie drzew filogenetycznych i zegara molekularnego oraz możliwości ich wykorzystania w analizach.					
C-2	Przedstawienie filogenezy molekularnej jako podstawy biologii porównawczej i ewolucyjnej.					
C-3	Przedstawienie możliwości wykorzystywania filogenezy molekularnej w różnych dziedzinach nauki.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Kladystyka a fenetyka.					2
T-A-2	Czynniki wpływające na ewolucję sekwencji nukleotydowych i ewolucję białek.					2
T-A-3	Metody i etapy konstrukcji drzew filogenetycznych.					4
T-A-4	Wiarygodność drzew i drzewa uzgodnione.					2
T-A-5	Przegląd programów komputerowych do analiz filogenetycznych.					2
T-A-6	Zastosowanie analizy filogenetycznej i perspektywy wykorzystania w przyszłości.					3
T-W-1	Podstawy filogenetyki molekularnej					2
T-W-2	Drzewa filogenetyczne					2
T-W-3	Hipoteza „zegara molekularnego”.					2
T-W-4	Filogeneza a systematyka					2
T-W-5	Kryterium parsymonii					2
T-W-6	Metody związane z największą wiarygodnością.					2
T-W-7	Filogeneza jako podstawa biologii porównawczej i ewolucyjnej oraz paleontologia molekularna.					3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach.					15
A-A-2	Samodzielne studiowanie materiałów ćwiczeniowych					7
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia treści ćwiczeniowych.					6
A-A-4	Samodzielne studiowanie zadanej literatury					5
A-A-5	Konsultacje					4
A-A-6	Zaliczenie treści ćwiczeniowych.					5



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-7	Omówienie zaliczenia treści ćwiczeniowych	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie materiałów wykładowych i zalecanej literatury.	10
A-W-3	Konsultacje	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładowych.	8
A-W-5	Zaliczenie treści wykładowych.	5
A-W-6	Omówienie zaliczenia treści wykładowych	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Prelekcja
M-3	Opis

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P pisemna praca zaliczająca
S-2	F ocena prezentacja /referatu z danego zakresu materiału

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-05.2_W01 zna teorię konstrukcji drzew filogenetycznych oraz ma wiedzę na temat odniesienia filogenetyki molekularnej i systematyki klasycznej	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
BT_2A_BTZ-S-05.2_W02 ma wiedzę z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki	BT_2A_W07	P7S_WG		C-3	T-A-5 T-A-6	T-W-7	M-2	S-2

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-05.2_U01 umie skonstruować drzewo filogenetyczne wybranego gatunku	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-2 T-W-3	M-3	S-1
BT_2A_BTZ-S-05.2_U02 analizuje rolę filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki	BT_2A_U06	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-6	T-W-7	M-1	S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-05.2_K01 dostrzega i analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki	BT_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2 C-3	T-A-6	T-W-7	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-05.2_W01	2,0	Student ma podstawową z licznymi uchybieniami wiedzę z zakresu teorii konstrukcji drzew filogenetycznych oraz nie ma wiedzy na temat odniesienia filogenetyki molekularnej do systematyki klasycznej.
	3,0	Student ma podstawową z drobnymi uchybieniami wiedzę z zakresu teorii konstrukcji drzew filogenetycznych oraz ma podstawową z licznymi brakami wiedzę na temat odniesienia filogenetyki molekularnej do systematyki klasycznej.
	3,5	Student ma podstawową wiedzę z zakresu teorii konstrukcji drzew filogenetycznych oraz ma podstawową z licznymi brakami wiedzę na temat odniesienia filogenetyki molekularnej do systematyki klasycznej.
	4,0	Student ma dobrą wiedzę z zakresu teorii konstrukcji drzew filogenetycznych oraz ma ogólną wiedzę na temat odniesienia filogenetyki molekularnej do systematyki klasycznej.
	4,5	Student ma doskonałą wiedzę z zakresu teorii konstrukcji drzew filogenetycznych oraz ma dobrą wiedzę na temat odniesienia filogenetyki molekularnej do systematyki klasycznej.
	5,0	Student ma ugruntowaną i najnowszą wiedzę z zakresu teorii konstrukcji drzew filogenetycznych oraz ma doskonałą wiedzę na temat odniesienia filogenetyki molekularnej do systematyki klasycznej.
BT_2A_BTZ-S-05.2_W02	2,0	Student nie posiada wiedzy z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki
	3,0	Student posiada wiedzę podstawową z licznymi uchybieniami z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki
	3,5	Student posiada wiedzę podstawową z drobnymi uchybieniami z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki
	4,0	Student ma ugruntowaną wiedzę podstawową z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki
	4,5	Student ma ugruntowaną wiedzę podstawową oraz wiedzę najnowszą z drobnymi uchybieniami z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki
	5,0	Student ma ugruntowaną wiedzę podstawową i najnowszą z zakresu roli i zastosowania filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach nauki



*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S-05.2_U01	2,0	Student nie umie skonstruować drzewa filogenetycznego dla wybranego gatunku.
	3,0	Student konstruuje drzewo filogenetyczne dla wybranego gatunku.
	3,5	Student poprawnie konstruuje drzewo filogenetyczne dla wybranego gatunku.
	4,0	Student dobrze z niewielkimi błędami konstruuje drzewo filogenetyczne dla wybranego gatunku.
	4,5	Student dobrze i świadomie konstruuje drzewo filogenetyczne dla wybranego gatunku.
	5,0	Student doskonale i świadomie konstruuje drzewo filogenetyczne dla wybranego gatunku.
BT_2A_BTZ-S-05.2_U02	2,0	Student nie umie przeanalizować roli filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach życia.
	3,0	Student analizuje rolę filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach życia.
	3,5	Student prawidłowo analizuje i słabo omawia rolę filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach życia.
	4,0	Student dobrze analizuje i poprawnie omawia rolę filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach życia.
	4,5	Student biegle analizuje i dobrze omawia rolę filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach życia.
	5,0	Student doskonale analizuje i biegle omawia rolę filogenetyki molekularnej w różnych dziedzinach życia.

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S-05.2_K01	2,0	Student nie dostrzega i nie analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki.
	3,0	Student dostrzega i słabo analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki.
	3,5	Student dość dobrze zauważa i słabo analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki.
	4,0	Student dobrze zauważa i dobrze analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki.
	4,5	Student dobrze zauważa i biegle analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki.
	5,0	Student doskonale zauważa i biegle analizuje powiązania filogenetyki molekularnej z innymi dziedzinami nauki.

*Literatura podstawowa*

1. Hall B., Łatwe drzewa filogenetyczne, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2008
2. Higgs P.G., Attwood T.K., Bioinformatyka i ewolucja molekularna, PWN, Warszawa, 2008

*Literatura uzupełniająca*

1. Avise J.C., Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2008
2. Krzanowska H., Łomnicki A., Zarys mechanizmów ewolucji, PWN, Warszawa, 2002

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Analiza sekwencji nukleotydowych in silico</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O5.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Zaborski Daniel (Daniel.Zaborski@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa znajomość obsługi komputera osobistego z dostępem do Internetu.					
W-2	Znajomość zagadnień z zakresu biologii molekularnej.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie z teoretycznym i praktycznym wykorzystaniem narzędzi bioinformatycznych w analizie sekwencji nukleotydowych.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						Liczba godzin
T-A-1	Projektowanie startów oligonukleotydowych.					2
T-A-2	Analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA in silico					2
T-A-3	Znaczniki sekwencji ulegających ekspresji (EST)					2
T-A-4	Programy do wyszukiwania potencjalnych miejsc wiązania czynników transkrypcyjnych oraz regionów promotorowych.					2
T-A-5	Analiza i projektowanie wektorów do klonownia molekularnego.					2
T-A-6	SNP - projektowanie testów genetycznych (PCR-RFLP, ACRS-PCR).					2
T-A-7	Analiza sekwencji genów miRNA, ncRNA.					3
T-W-1	Znaczenie programów bioinformatycznych w biotechnologii.					1
T-W-2	Organizacja genomu - typy sekwencji nukleotydowych.					4
T-W-3	Sekwencjonowanie DNA - analiza wyników.					4
T-W-4	Analiza sekwencji genów - promotory, UTR, eksony, introny.					2
T-W-5	Regiony międzygenowe. Analiza sekwencji mtDNA.					2
T-W-6	Porównywanie sekwencji nukleotydowych. Ewolucja molekularna.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych.					15
A-A-2	Przygotowanie projektu.					6
A-A-3	Samodzielne korzystanie z oprogramowania dostępnego on-line.					10
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia materiału zajęć audytoryjnych.					5
A-A-5	Konsultacje.					4
A-A-6	Zaliczenie ćwiczeń.					4
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.					15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Samodzielna analiza wyników sekwencjonowania DNA.	3
A-W-3	Czytanie wskazanej literatury.	10
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładów.	8
A-W-5	Konsultacje.	7
A-W-6	Zaliczenie wykładów.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Wykład konwersatoryjny.
M-3	Objaśnienie lub wyjaśnienie.
M-4	Pokaz.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Pisemne zaliczenie treści wykładów.
S-2	P Pisemne zaliczenie treści ćwiczeń audytoryjnych.
S-3	P Ocena przygotowanego przez studenta projektu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-05.3_W01 Definiuje typy sekwencji nukleotydowych.	BT_2A_W06 BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-7 T-W-2	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
BT_2A_BTZ-S-05.3_W02 Opisuje strukturę rekordów GenBank. Dobiera oprogramowanie wykorzystywane w analizach sekwencji nukleotydowych.	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-A-6 T-W-1 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-05.3_U01 Potrafi przeprowadzić wybrane analizy sekwencji nukleotydowych in silico.	BT_2A_U05 BT_2A_U06	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-05.3_K01 Ma świadomość istnienia oprogramowania komputerowego wykorzystywanego w analizie sekwencji nukleotydowych.	BT_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-05.3_W01	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-05.3_W02	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		





*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S- O5.3_U01	2,0	
	3,0	Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów zleconego zadania, nie operuje wiedzą kontekstową
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S- O5.3_K01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Brown T.A., Genomy, PWN, Warszawa, 2009
2. Słomski R. (red.), Analiza DNA - teoria i praktyka, Wydawnictwo UP, Poznań, 2008
3. Teresa Attwood, Paul G. Higgs, Bioinformatyka i ewolucja molekularna., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Jo McEntyre, Jim Ostell, The NCBI Handbook, National Center for Biotechnology Information (US); 2002-., Bethesda (MD), 2010, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21101/>

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>In silico analysis of nucleotide sequence</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_BTZ-S-O5.4		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	The basic knowledge of computer science, genetics and molecular biology.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Learning of students with different types of nucleotide sequences in genomes.					
C-2	The use of different bioinformatics programs for analysis of nucleotide sequences.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Gene prediction programs in eukaryota.					4
T-A-2	Bacterial Promoters and Operons.					2
T-A-3	Promoters/functional motifs.					2
T-A-4	RNA structures analyses.					2
T-A-5	Gene Finding in Viral Genomes					2
T-A-6	Alignments sequences and genomes					3
T-W-1	Gene Finding. Gene models construction, splice sites, protein-coding exons, promoters.					4
T-W-2	Bacterial Promoter, Operon and Gene Finding.					2
T-W-3	RNA classes.					2
T-W-4	Viral Genomes.					2
T-W-5	Sequence alignments.					3
T-W-6	RNA-Seq in transcriptomics.					2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Taking classes.					15
A-A-2	Preparation for classes.					15
A-A-3	Creating of genetic test (in silico)					10
A-A-4	Preparation for the test.					5
A-W-1	Participation in lectures.					15
A-W-2	Study of scientific references.					15
A-W-3	Preparation for the test.					15

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
---	--	--	--	--	--	--



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Lectures presenting theoretical issues (multimedia ppt).

M-2 Practical classes using PC (online tools).

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Examination.

S-2 F Practical test including classes.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BT_2A_BTA-A-O6.2_W01 A student describes selected nucleotide sequences in genomes and characterizes different bioinformatics programs for analyses.	BT_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-----------	--------	--	-----	--	--	------------	------------

### Umiejętności

BT_2A_BTA-A-O6.2_U01 A student can use different online tools for nucleotide sequences analyses.	BT_2A_U06	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-2	S-2
---	-----------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

BT_2A_BTA-A-O6.2_K01 A student is aware of genetic variability in genomes. A student is able to work with different online programs for analysis of the sequences.	BT_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-2
---	-----------	--------	--	-----	--	--	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

BT_2A_BTA-A-O6.2_W01	2,0	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien jest w stanie ogólnie definiować typy sekwencji nukleotydowych oraz dobrać narzędzia bioinformatyczne do analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

BT_2A_BTA-A-O6.2_U01	2,0	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student umie opisać (ogólnie) typy sekwencji nukleotydowych oraz potrafi wskazać wybrane programy bioinformatyczne do wykonania analizy in silico
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

BT_2A_BTA-A-O6.2_K01	2,0	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student wykazuje postawę aktywną i jest chętny do zastosowania narzędzi bioinformatycznych do świadomej analizy sekwencji nukleotydowych ze wskazaniem ich cech w oparciu o zdobytą wiedzę teoretyczną
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Terence A Brown., Genomes, 2nd edition, Oxford: Wiley-Liss; 2002., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21128/>, 2002, ISBN-10: 0-471-25046-5, Wolny dostęp internetowy

2. <http://www.softberry.com>, 2018, <http://www.softberry.com>

3. Koonin EV, Galperin MY., Sequence - Evolution - Function: Computational Approaches in Comparative Genomics., Boston: Kluwer Academic; 2003., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK20260/>, 2003

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Wykorzystanie hodowli komórkowych w medycynie regeneracyjnej</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O6.1		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Znajomość zagadnień z zakresu biologii komórki, podstaw histologii.
W-2	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu hodowli komórek i tkanek.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Wprowadzenie podstaw dotyczących inżynierii tkankowej i medycyny regeneracyjnej.
C-2	Poznanie najważniejszych metod stosowanych w hodowlach tkankowych i technikach regeneracyjnych.
C-3	Teoretyczne podstawy technik prowadzenia hodowli tkankowych i badań z zakresu regeneracji komórek i tkanek.
C-4	Przykłady wykorzystania technik inżynierii tkankowej i regeneracyjnej w leczeniu wielu schorzeń.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Pojęcie regeneracji i jej przykłady.	3
T-A-2	Poszukiwanie czynników i metod pozwalających na regenerację starych tkanek.	2
T-A-3	Biomateriały wykorzystywane w hodowlach tkanek.	3
T-A-4	Rekonstrukcja dróg moczowych przy użyciu technik inżynierii tkankowej.	2
T-A-5	Terapie genowe w procesie regeneracji organizmu.	2
T-A-6	Banki komórek i tkanek.	2
T-A-7	Podsumowanie i zaliczenie treści ćwiczeń audytoryjnych.	1
T-W-1	Hodowle sztucznej skóry w warunkach in vitro	4
T-W-2	Hodowle sztucznej rogówki w warunkach in vitro.	2
T-W-3	Hodowle sztucznej chrząstki w warunkach in vitro.	3
T-W-4	Charakterystyka i metody hodowli naczyń krwionośnych w warunkach in vitro.	2
T-W-5	Medycyna regeneracyjna w wykorzystaniem komórek macierzystych.	4

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo z zajęciach audytoryjnych.	15
A-A-2	Samodzielna praca ze wskazanymi materiałami.	10
A-A-3	Opanowanie treści cwiczeń audytoryjnych.	10
A-A-4	Konsultacje.	8
A-A-5	Zaliczenie ćwiczeń.	2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą fachową.	14
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia treści wykładów.	10
A-W-4	Zaliczenie wykładów.	2
A-W-5	Konsultacje.	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opowiadanie
M-3	opis

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie treści przedmiotu w formie pisemnej.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-O6.1_W01 Student zna techniki hodowli tkankowch in vitro i zagadnienia z zakresu medycyny regeneracyjnej.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-5	M-1 M-2 M-3	S-1
BT_2A_BTZ-S-O6.1_W02 Student umie wskazać na praktyczne przykłady zastosowania hodowli tkankowych i inżynierii tkankowej w medycynie.	BT_2A_W10	P7S_WG		C-4	T-A-4 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 S-1

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-O6.1_U01 Student przedstawia możliwości wykorzystania potencjału komórkowego w medycynie regeneracyjnej. Analizuje dotychczasowe osiągnięcia w tej dziedzinie i nakreśla perspektywy rozwoju tej dyscypliny.	BT_2A_U01 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-A-1 T-A-2	T-A-6	M-2 M-3 S-1

**Kompetencje społeczne**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-O6.1_W01	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-O6.1_W02	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowy materiał programowy, rozumie podstawowy zakres materiału, przyswoił zasadnicze treści programowe, wykazuje średnie zainteresowanie w stosunku do wiedzy, popełnia wiele błędów w zakresie wyrażania wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Umiejętności		
BT_2A_BTZ-S-O6.1_U01	2,0	
	3,0	Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie samodzielnie z trudnościami mogącymi pojawić się na każdym z etapów zleconego zadania, nie operuje wiedzą kontekstową
	3,5	
	4,0	
	4,5	

**Inne kompetencje społeczne**

**Literatura podstawowa**

1. Drewa T., Kultury komórkowe zwierząt i człowieka., Wydawnictwo CM UMK, Toruń, 2007
2. Stokłosowa S., Hodowla komórek i tkanek., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004

**Literatura uzupełniająca**

*Literatura uzupełniająca*

1. Atala A., Lanza R., Thomson J.A., Nerem R., Principles of regenerative medicine., Elsevier, Amsterdam, 2010

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**
**WBiHZ**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biotechnologiczne podstawy ksenotransplantacji</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O6.2		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Terman Arkadiusz (Arkadiusz.Terman@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Ogólna wiedza z zakresu biologii molekularnej, genetyki ogólnej oraz biologii komórki					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studenta wykorzystaniem narządów zwierząt do ksenotransplantacji. Przedstawienie najnowszych metod wykorzystywanych w przeszczepach. Przedstawienie dotychczasowych osiągnięć oraz planów na przyszłość w transplantacji.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Metody biotechnologiczne wykorzystywane w uzyskiwaniu transgenicznych zwierząt	3
T-A-2	Molekularne aspekty wykorzystywane w klonowaniu somatycznym zwierząt	3
T-A-3	Metody przechowywania narządów do transplantacji. Płyny służące do przechowywania narządów i tkanek oraz ocena ich skuteczności.	4
T-A-4	Transgeneza zwierząt na potrzeby ksenotransplantacji. Nokaut genów.	2
T-A-5	Ograniczenia i wyzwania stojące przed ksenotransplantologią	3
T-W-1	Wprowadzenie, historia oraz wyzwania ksenotransplantacji	2
T-W-2	Zaczenie metod biotechnologicznych w ksenotransplantologii	2
T-W-3	Zwierzęce modele wykorzystywane w transplantologii różnych narządów	2
T-W-4	Wykorzystanie plemników jako wektorów informacji genetycznej w uzyskiwaniu transgenicznych świń	2
T-W-5	Odpowiedź immunologiczna w reakcjach allogenicznego i ksenogenicznego odrzucania przeszczepu	2
T-W-6	Hodowlane, organizacyjne oraz sanitarno-weterynaryjne uwarunkowania produkcji świń na potrzeby ksenotransplantacji	3
T-W-7	Ksenotransplantacja - kwestie etyczne, prawne i religijne	2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach ćwiczeniowych	15
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	8
A-A-3	Samodzielne studiowanie literatury omawiającej zagadnienia związane z tematem ćwiczeń	8
A-A-4	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem ćwiczeń	11
A-A-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem ćwiczeń	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym wykłady	5
A-W-3	Studiowanie literatury zagadnień omawianych na wykładach	10



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia treści wykładów	13
A-W-5	Pisemne zaliczenie materiału objętego programem wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi
M-2	Ćwiczenia audytorjne z wykorzystaniem komputera i projektora multimedialnego
M-3	Dyskusja dydaktyczna i problemowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena przygotowania studenta i jego aktywności na ćwiczeniach
S-2	F	Ocena prezentacji tematycznej przygotowanej przez zespół studentów
S-3	P	Ocena z końcowego, pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów oraz ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
BT_2A_BTZ-S-O6.2_W01 Student ma wiedzę z zakresu metod biotechnologicznych wykorzystywanych w ksenotransplantologii.	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
BT_2A_BTZ-S-O6.2_W02 Student posiada wiedzę oraz potrafi się wypowiadać o znaczeniu narządów zwierząt we współczesnej medycynie	BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Umiejętności							
BT_2A_BTZ-S-O6.2_U01 Student potrafi definiować zagadnienia związane badaniami biotechnologicznymi wykorzystywanymi w ksenotransplantologii.	BT_2A_U01 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-2	S-3
BT_2A_BTZ-S-O6.2_U02 Student posiada umiejętności racjonalnego ocenienia znaczenia transplantacji we współczesnym świecie.	BT_2A_U01 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-2 T-A-5 T-A-3 T-W-2	M-2	S-2

Kompetencje społeczne							
BT_2A_BTZ-S-O6.2_K01 Student jest świadomy o znaczeniu metod biotechnologicznych wykorzystywanych w medycynie. Wykazuje potrzebę zdobywania wiedzy z tego zakresu w związku z ciągłymi zmianami.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-3 T-W-4 T-A-4	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BT_2A_BTZ-S-O6.2_W01	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę z zakresu metod biotechnologicznych wykorzystywanych w ksenotransplantologii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BT_2A_BTZ-S-O6.2_W02	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę oraz potrafi się wypowiadać o znaczeniu narządów zwierząt we współczesnej medycynie
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Umiejętności		
--------------	--	--





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Umiejętności*

BT_2A_BTZ-S- O6.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi definiować zagadnienia związane badaniami biotechnologicznymi wykorzystywanymi w ksenotransplantologii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BT_2A_BTZ-S- O6.2_U02	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności racjonalnego ocenienia znaczenia transplantacji we współczesnym świecie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BT_2A_BTZ-S- O6.2_K01	2,0	
	3,0	Student jest świadomy o znaczeniu metod biotechnologicznych wykorzystywanych w medycynie. Wykazuje potrzebę zdobywania wiedzy z tego zakresu w związku z ciągłymi zmianami.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Smorąg Z., Słomski R., Cierpka L., Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań, 2006
2. Bal J, Biologia molekularna w medycynie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001

*Literatura uzupełniająca*

1. Bishop J., Ssaki transgeniczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	nauki biologiczne (5%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biologia i biochemia nowotworów</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_BTZ-S-O6.3		
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej i ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowiak Dorota (dorota.jankowiak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Ogólna wiedza z realizowanych na I stopniu studiów przedmiotów: chemia ogólna i organiczna, biochemia, biologia molekularna, genetyka ogólna, biologia komórki.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student pozna podstawowe kryteria klasyfikacji nowotworów i cechy komórki nowotworowej różniące ją od komórki prawidłowej. Pozna główne przyczyny i mechanizmy odpowiadające za transformację nowotworową, etapy kancerogenezy i możliwość zasiedlania innych tkanek. Zapozna się z podstawami immunologii nowotworów i ich oddziaływaniem z organizmem gospodarza. Pozna mechanizmy „ucieczki” komórek nowotworowych przed śmiercią i replikacyjnym starzeniem się. Zrozumie główne założenia celowanej terapii antynowotworowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Genetyczna, epigenetyczna i termodynamiczna teoria kancerogenezy. „Ewolucja” klonalna nowotworów. Najważniejsze fizyczne, chemiczne i biologiczne czynniki onkogenne. Wpływ czynników kancerogennych na zmiany genetyczne.	3
T-A-2	Etapy onkogenezy: preinicjacja, inicjacja, promocja i progresja – podstawowa charakterystyka. Cykl komórkowy i rola zaburzeń w jego przebiegu, w kontekście nabywania zdolności do nieograniczonych podziałów przez komórki nowotworowe (protoonkogeny/onkogeny i antyonkogeny).	3
T-A-3	Limit Haylicka. Telomery i telomeraza w komórkach nowotworowych. Apoptoza i autofagia a komórki nowotworowe. Macierzyste komórki nowotworowe. Antygeny i markery nowotworowe. Mechanizmy znoszące odpowiedzialność immunologiczną na antygeny komórek nowotworowych.	4
T-A-4	Podstawy radioterapii oraz chemioterapii i ich powikłania. Mechanizmy oporności komórek nowotworowych na leki. Terapia genowa nowotworów.	3
T-A-5	Czy możliwe jest przenoszenie się nowotworu z jednego organizmu na drugi?. Zakaźne nowotwory (rak pyska diabła tasmańskiego, zakaźny psi guz weneryczny). Zaliczenie ćwiczeń	2
T-W-1	Epidemiologia nowotworów na świecie i w Polsce. Najczęstsze nowotwory u kobiet i mężczyzn (oraz u zwierząt towarzyszących). Ogólna charakterystyka procesu nowotworzenia i podstawowe cechy komórek nowotworowych.	2
T-W-2	Nazewnictwo i klasyfikacja nowotworów. Nowotwory niezłośliwe, miejscowo złośliwe i złośliwe, raki, mięsaki, chłoniaki i białaczki. Podstawowe zmiany w strukturze makro- i mikroskopowej komórek nowotworowych w porównaniu z komórkami i tkankami prawidłowymi.	2
T-W-3	Nowotwory niezłośliwe pochodzenia nabłonkowego i mezenchymalnego - najważniejsze cechy struktury makro- i mikroskopowej. Nowotwory wywodzące się z wielopotencjalnych komórek rozrodczych.	2
T-W-4	Cechy złośliwości. Nowotwory złośliwe pochodzenia nabłonkowego i mezenchymalnego. Stopniowanie złośliwości nowotworów. Ocena stopnia zaawansowania klinicznego nowotworów – system TNM.	2
T-W-5	Wpływ nowotworu na organizm. Zaburzenia związane z nowotworem – bezpośrednie oddziaływanie procesu nowotworowego na narządy i układy organizmu. Zaburzenia hematologiczne, metaboliczne (metabolizmu białek, lipidów i węglowodanów) i endokrynologiczne (zespoły paranowotworowe). Kacheksja nowotworowa.	3



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Carcinoma in situ. Wasculogeneza, angiogeneza i neoangiogeneza. Przełącznik angiogeny - najważniejsze czynniki proangiogenne. Mechanizmy angiogenezy nowotworowej. Cechy nowotworowych naczyń krwionośnych. Naczynia krwionośne jako cele terapeutyczne.	2
T-W-7	Mechanizmy przerzutowania komórek nowotworowych. Wielostopniowość przerzutowania i cechy decydujące. komórki nowotworowe w krwiobiegu. Kolonizacja narządów.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w ćwiczeniach	15
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	3
A-A-3	Przygotowanie wraz z zespołem pod kontrolą prowadzącego ćwiczenia prezentacji i jej omówienia	10
A-A-4	Studiowanie literatury omawiającej zagadnienia związane z tematem bieżących ćwiczeń	15
A-A-5	Zaliczenie ćwiczeń	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym wykłady	6
A-W-3	Studiowanie literatury omawiającej tematykę bieżących wykładów	7
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia materiału objętego programem wykładów	15
A-W-5	Zaliczenie wykładów	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny omawiający zagadnienia teoretyczne
M-2	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora
M-3	konsultacje z prowadzącymi wykłady i ćwiczenia
M-4	Dyskusja dydaktyczna i problemowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena przygotowania studenta i jego aktywności na każdym ćwiczeniu
S-2	F	Ocena prezentacji przygotowanej z zespołem oraz udziału studenta w jej omówieniu
S-3	P	Ocena z końcowego, pisemnego zaliczenia całości materiału objętego programem wykładów.
S-4	P	Sumaryczna ocena zaliczenia ćwiczeń, na którą składają się oceny z: aktywności studenta, prezentacji i zaliczenia końcowego materiału objętego programem ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BT_2A_BTZ-S-O6.3_W01 Student zna kryteria klasyfikacji nowotworów, wymienia i charakteryzuje podstawowe czynniki kanцерогенne i etapy kanцерогенезу. Wskazuje główne cechy różniące komórkę nowotworową od prawidłowej oraz cechy makro- i mikroskopowe różniące nowotwory niezłośliwe od złośliwych. Wylicza i charakteryzuje typy neoangiogenezy i rolę czynników proangiogennych. Charakteryzuje czynniki odpowiedzialne za inwazyjność i przerzutowanie nowotworów. Wyjaśnia rolę układu immunologicznego jako całości i jego wybranych elementów w obronie organizmu przed chorobami nowotworowymi, zna mechanizmy ucieczki nowotworów przed odpowiedzią immunologiczną.	BT_2A_W01 BT_2A_W06	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
BT_2A_BTZ-S-O6.3_U01 Student wie o budowie i pochodzeniu komórek oraz roli głównych cząsteczek biologicznych (białek, enzymów, hormonów) oraz ich pochodnych wykorzystuje do wyjaśnienia ich roli i mechanizmów odpowiedzialnych za kanцерогенез, inwazyjność i przerzutowanie komórek nowotworowych. Ocenia które z cech atypii komórkowej należy uważać za potencjalnie niebezpieczne z punktu widzenia transformacji nowotworowej.	BT_2A_U01 BT_2A_U07 BT_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-2	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3 M-4	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BT_2A_BTZ-S-O6.3_K01 Jest świadomy obecności w otaczającym środowisku ogromu czynników potencjalnie rakotwórczych i stale wzrastających wskaźników epidemiologicznych chorób nowotworowych. Wykazuje więc aktywną postawę w zachęcaniu do poddawania się przedsięwzięciom i profilaktycznym badaniom kontrolnym. Dbą o stałe uzupełnianie i poszerzanie swej wiedzy z zakresu profilaktyki i etiopatogenezy chorób nowotworowych.	BT_2A_K01 BT_2A_K02 BT_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-4	T-A-5 T-W-1	M-1 M-3 M-4	S-1 S-2



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BT_2A_BTZ-S- O6.3_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowa klasyfikację nowotworów. Wymienia podstawowe czynniki kancerogenne oraz i charakteryzuje etapy kanerogenezy. Wybiórczo wymienia podstawowe cechy różnicujące komórki nowotworowe od prawidłowych oraz komórki nowotworów złośliwych od niezłośliwych.W podstawowym zakresie opisuje znczenie neoangiogenezy i cechy nowotworowych naczyń krwionosnych. Ma podstawowa wiedzę z zakresu immunologii nowotworów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BT_2A_BTZ-S- O6.3_U01	2,0	
	3,0	Student w ograniczonym stopniu wykorzystuje posiadaną wiedzę z zakresu pochodzenia i budowy komórek oraz roli podstawowych cząsteczek biologicznie czynnych do wyjaśnienia ich roli w mechanizmach odpowiedzialnych za kancerogenezę i inwazyjność komórek nowotworowych. Wybiórczo potrafi uzasadnić które z cech atypii komórkowej należy zaliczyć do potencjalnie niebezpiecznych z punktu widzenia transformacji nowotworowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BT_2A_BTZ-S- O6.3_K01	2,0	
	3,0	Student tylko w bardzo ogólnym stopniu wykazuje świadomość stale wzrastającej liczby czynników potencjalnie kancerogennych. Spradycznie wykazuje niewielka aktywność w uzupełnianiu swej wiedzy z zakresu profilaktyki chorób nowotworowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Mader J, Podstawy onkologii klinicznej, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa, 2011		
2. Kordek R, Onkologia, ViaMedica, Gdańsk, 2013		
3. Fuller G.M., Shields D., Podstawy molekularne biologii komórki, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2000		
4. Bal J, Biologia molekularna w medycynie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001, 2001		
5. Madej J.A., Rotkiewicz T, Patologia ogólna zwierząt, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2006		
6. Jakóbsiak M., Immunologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998		
7. Zależnie od artykułu, Wybrane artykuły przeglądowe, Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 2011, wony dostęp internetowy		
8. Zależnie od artykułu, Artykuły przeglądowe, Nowotwory - Jurnal of Oncology, 2011, Wolny dostęp internetowy		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Kawiak J., Zabel M, Seminaria z cytofizjologii., Wydawnictwo Urban i Partner, Wrocław, 2002		
2. Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P, Podstawy bilogii komórki, Wydawnictwo Naukowe PWN, warszawa, 2005		