

**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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), 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-C1					
<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>							
BTna_2A_BT-S-C11_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.	BTna_2A_W04	P7S_WK		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_BT-S-C11_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;	BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-C11_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	BTna_2A_K01 BTna_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>		
BTna_2A_BT-S-C11_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>		
BTna_2A_BT-S-C11_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>		
BTna_2A_BT-S-C11_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**


<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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Podstawy informacji naukowej</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_20/21_NBI-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**

BTna_2A_BT-S-A1_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.	BTna_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

**Umiejętności**

BTna_2A_BT-S-A1_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.	BTna_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_BT-S-A1_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.	BTna_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	-------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

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

**Wiedza**

BTna_2A_BT-S-A1_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**

BTna_2A_BT-S-A1_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**

BTna_2A_BT-S-A1_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**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bezpieczeństwo i ergonomia pracy w laboratorium</b>		
Kod	BT_2A_S_15/16_NBI-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 się ze wskazaną 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>							
BTna_2A_BT-S-A3_W01 Zna i definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	BTna_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*

BTna_2A_BT-S-A3_U01 Przestrzega podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologicznym, w sytuacjach niebezpiecznych potrafi reagować zgodnie z zasadami BHP	BTna_2A_U10	P7S_UW		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
--	-------------	--------	--	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

*Kompetencje społeczne*

BTna_2A_BT-S-A3_K01 jest świadomy niebezpieczeństw występujących w laboartoriach biologicznych	BTna_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*

BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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**



Kierunek studiów	Biotechnologia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Etyczne, prawne i ekonomiczne aspekty nanobioinżynierii</b>						
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-A4						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny							
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 i technicznych.						
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	Nasze miejsce w strukturze świata. Makro- i mikrokosmos, mózg, umysł, świadomość, wspólny Świat, trwanie ma długość skończoną					2	
T-K-2	Relacje człowieka z naturą - aspekt etyczny. Skutki ekologiczne spowodowane rozwojem techniki, zagrożenia w skali globalnej, co jest a co powinno być celem działania człowieka?, czy w dążeniu do celu możemy wykorzystać wszystkie dostępne środki?, czy rozwój nauki, techniki i nowych możliwości aplikacyjnych człowieka musi implikować obawy ludzi przed biotechnologią?					2	
T-K-3	Biotechnologie - oczekiwania, obawy, odpowiedzialność. Jak głęboko człowiek może ingerować w Naturę? Czy diagnostyka z wykorzystaniem metod np. biologii molekularnej, zawsze służy działaniom terapeutycznym. Czy życie można zredukować do wyselekcjonowanych aspektów materialnych?					2	
T-K-4	Dobro człowieka przed jego wolnością. Wykorzystanie zwierząt do celów naukowych. Normy etyczne a wolność badań naukowych. Czy zadaniem nauki jest tylko poszukiwanie prawdy. Czy powinniśmy obawiać się nowych technologii. Jakie fundamentalne wartości leżą u podstaw rozwoju cywilizacji, czy wszystko co jest technicznie wykonalne jest usprawiedliwione moralnie, czy powinny istnieć, jeżeli tak to jakie, granice wykorzystania możliwości intelektualnych człowieka?					4	
T-K-5	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-6	Klonowanie - klonowanie zwierząt i ludzi, przyczyny aktualnych badań nad klonowaniem, klonowanie a przekazywanie osobowości, podstawowe problemy etyczne, ekonomiczne i prawne.					4	
T-K-7	Transplantacje - przeszczepianie narządów: rys historyczny, aspekty medyczne, etyczne (transplantacja w poszczególnych systemach religijnych), prawne i ekonomiczne. Ograniczenia i wyzwania ksenotransplantacji.					4	
T-K-8	Etyczne, prawne i ekonomiczne aspekty wspomaganego rozrodu. Możliwości wykorzystania osiągnięć współczesnej biotechnologii i nanobioinżynierii w zwalczaniu niepłodności ludzi i zwierząt - aspekt etyczny, prawny, społeczny, demograficzny i ekonomiczny					2	
T-K-9	Etyka pracy naukowo-badawczej. Czynniki decydujące o konieczności prawnej kontroli nad badaniami. Systemy normatywne wyznaczające obowiązki badacza. Postacie (formy) nadużyć i naruszeń zasad etyki badawczej. Przeciwdziałanie nagannym praktykom i ich zwalczanie.					2	





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
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

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	dyskusja dydaktyczna panelowa
M-2	wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych
M-3	wykład konwersatoryjny

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							
BTna_2A_NBI-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 i badań z zakresu nanobioinżynierii.	BTna_2A_W02	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-K-1 T-K-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
BTna_2A_NBI-S-A4_W02 Zna podstawowe akty prawne dotyczące pracy z organizmami genetycznie modyfikowanymi oraz zna stanowiska i poglądy różnych grup społecznych odnośnie zachowania tożsamości genetycznej i ewentualnych skutków wykorzystania osiągnięć z zakresu nanobioinżynierii	BTna_2A_W05	P7S_WK		C-2	T-K-6 T-K-8 T-K-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
BTna_2A_NBI-S-A4_U01 Student potrafi przedstawić znaczenie unormowań prawnych, etycznych i ekonomicznych oraz świadomości społeczeństwa w rozwoju nauk biologicznych, wykorzystania zdobyczy współczesnej biotechnologii i nanobioinżynierii, a także wskazać granice odpowiedzialności człowieka w świecie przyrody	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-K-6 T-K-8 T-K-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
BTna_2A_NBI-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.	BTna_2A_K04	P7S_KR		C-1	T-K-1 T-K-5	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BTna_2A_NBI-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 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.



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Wiedza</i>		
BTna_2A_NBI-S-A4_W02	2,0	Student nie potrafi przedstawić podstawowych aktów prawnych dotyczących prowadzenia prac nad GMO, nie zna genetyki warunkowań 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.

<i>Umiejętności</i>		
BTna_2A_NBI-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.

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BTna_2A_NBI-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 poczyznań 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 poczyznań nauczyciela.

<i>Literatura podstawowa</i>		
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		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
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**


<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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Seminarium magisterskie</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_20/21_NBI-S-A5					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej					
<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>
seminaria dyplomowe	SD	2	30	3,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Nawrotek Paweł (Pawel.Nawrotek@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<b>Wymagania wstępne</b>						
<i>W-1</i>	Ukończone szkolenie biblioteczne					
<i>W-2</i>	Umiejętność edytowania tekstu					
<i>W-3</i>	Znajomość i umiejętność zastosowania metod statystycznych w biotechnologii					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
<i>C-1</i>	Przygotowanie do napisania pracy magisterskiej i przygotowanie do jej obrony					
<i>C-2</i>	Student poznaje 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. 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>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-SD-1</i>	Zapoznanie studentów z kryteriami oraz wymogami redakcyjnymi i edytorskimi, którym powinna odpowiadać praca magisterska na kierunku biotechnologia. Omówienie procedury dyplomowania na Wydziale.					2
<i>T-SD-2</i>	Co to jest plagiat - konsekwencje prawne plagiatu.					2
<i>T-SD-3</i>	Wskazówki dotyczące rozpoczęcia pracy badawczej oraz organizacji warsztatu pracy.					2
<i>T-SD-4</i>	Zasady doboru metod badawczych. Zasady opracowania wyników badań - tworzenie tabel, wykresów i rysunków.					6
<i>T-SD-5</i>	Zasady doboru oraz analiza piśmiennictwa naukowego. Odsyłacze do piśmiennictwa, bibliografia. Problemy językowe i sposoby radzenia sobie z nimi, terminy obcojęzyczne.					7
<i>T-SD-6</i>	Rady dotyczące pisania pierwszej wersji pracy. Organizacja pisania. Analiza tekstu wzorcowego. Wskazówki dotyczące przeprowadzania dyskusji wyników oraz formułowania wniosków.					5
<i>T-SD-7</i>	Zasady prezentowania wyników badań. Wytyczne do wykonania prezentacji multimedialnej.					6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-SD-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					30
<i>A-SD-2</i>	Analiza i przetwarzanie materiałów źródłowych					30
<i>A-SD-3</i>	Zbieranie materiałów do pracy dyplomowej; wstępna ocena zebranego materiału źródłowego					30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
<i>M-1</i>	Wykład					
<i>M-2</i>	objaśnienie					
<i>M-3</i>	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

BTna_2A_BT-S-A5_W01 Student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie metod, technik, technologii, narzędzi i materiałów pozwalających na badanie i wykorzystanie potencjału przyrody.	BTna_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
--	-------------	--------	--------	-----	---	-----	-----

BTna_2A_BT-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.	BTna_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

BTna_2A_BT-S-A5_U01 W zależności od charakteru realizowanej pracy magisterskiej student posiada umiejętność przeprowadzania specjalistycznych eksperymentów badawczych lub zastosowania metod diagnostyki laboratoryjnej.	BTna_2A_U05 BTna_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
--	----------------------------	--------------------------------------	--------	-----	---	-----	-----

BTna_2A_BT-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.	BTna_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

BTna_2A_BT-S-A5_K01 Student wykazuje zrozumienie i przekonanie o poznawalności procesów i zjawisk biologicznych będących tematem jego pracy magisterskiej.	BTna_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
---	-------------	--------	--	-----	---	-----	-----

BTna_2A_BT-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.	BTna_2A_K04 BTna_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

BTna_2A_BT-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
BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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
BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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
BTna_2A_BT-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 Piliotechniki 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**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Planowanie i analiza eksperymentu</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-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 próbek, 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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BTna_2A_BT-S-B1_W01 zna metody i zasady przygotowania projektów bawczych, badań oraz pracy naukowej	BTna_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 T-P-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								
BTna_2A_BT-S-B1_U01 Umie zaplanować, zrealizować i przeanalizować badania z zakresu wiedzy biotechnologicznej oraz umie wykorzystać do tego celu odpowiednie narzędzia.	BTna_2A_U01 BTna_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4	T-P-5 T-P-6 T-P-7	M-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_BT-S-B1_K01 Potrafi kreatywnie przygotować samodzielnie i w zespole projekt badawczy.	BTna_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 T-P-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

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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 pisanie 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**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bioinformatyka</b>		
Kod	NBI_2A_S_15/16_BT-S-D2		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
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	30	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	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					10
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia					16



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	3
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

BTna_2A_BT-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	BTna_2A_W08 BTna_2A_W16	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-1
BTna_2A_BT-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	BTna_2A_W08 BTna_2A_W16	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-4 T-W-5	T-W-6	M-1 M-2	S-1

### Umiejętności

BTna_2A_BT-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	BTna_2A_U02 BTna_2A_U05 BTna_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
BTna_2A_BT-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	BTna_2A_U02 BTna_2A_U05 BTna_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
BTna_2A_BT-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	BTna_2A_U02 BTna_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

BTna_2A_BT-S-D2_K01 Student wykorzystuje narzędzia bioinformatyczne w interpretowaniu zjawisk i procesów biologicznych, dając tym samym wyraz swojego przekonania o ich poznawalności	BTna_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
BTna_2A_BT-S-D2_K02 Student jest świadom bogactwa informacji biologicznej dostępnej w internetowych bazach danych oraz wzrostu znaczenia narzędzi bioinformatycznych w przyszłości	BTna_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
BTna_2A_BT-S-D2_K03 Student jest zdolny do efektywnej pracy indywidualnej w oparciu o dostarczone materiały dydaktyczne i źródła informacji dostępne w Internecie	BTna_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>		
BTna_2A_BT-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	
BTna_2A_BT-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>		
BTna_2A_BT-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	
BTna_2A_BT-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	
BTna_2A_BT-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>		
BTna_2A_BT-S-D2_K01	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu wykorzystuje narzędzia bioinformatyczne w interpretowaniu zjawisk i procesów biologicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BTna_2A_BT-S-D2_K02	2,0	
	3,0	Student wykazuje dostateczną świadomość bogactwa informacji biologicznej dostępnej w internetowych bazach danych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BTna_2A_BT-S-D2_K03	2,0	
	3,0	Student wykazuje dostateczną umiejętność efektywnej pracy indywidualnej w oparciu o dostarczone materiały dydaktyczne i źródła informacji dostępne w internecie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		



*Literatura podstawowa*

1. Xiong J., Podstawy bioinformatyki, WUW, Warszawa, 2009

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**
**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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), 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_NBI-S-O7.1					
<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	Zajęcia praktyczne	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>							
BTna_2A_BT-S-07.1_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-07.1_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	BTna_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
BTna_2A_BT-S-07.1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-07.1_K01 ma świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	BTna_2A_K01 BTna_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>		
BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-S-07.1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-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**
**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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Język niemiecki</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/16_NBI-S-O7.2					
<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>	niemiecki			
<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>	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
<i>W-1</i>	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
<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.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
<i>T-LK-1</i>	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
<i>T-LK-2</i>	Przemiana materii ( Stoffwechsel ) Mięśnie i ruch ( Muskel und Bewegung ) Zdania względne, przydawka rozszerzona (Relativsätze, erweitertes Attribut)					6
<i>T-LK-3</i>	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
<i>T-LK-4</i>	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
<i>T-LK-5</i>	Immunologia ( Immunologie ) Alergie ( Allergien )					3
<i>T-LK-6</i>	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
<i>T-LK-7</i>	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	Zajęcia audytoryjne	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								
BTna_2A_BT-S-07.2_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	BTna_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								
BTna_2A_BT-S-07.2_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	BTna_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
BTna_2A_BT-S-07.2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	BTna_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								
BTna_2A_BT-S-07.2_K01 ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	BTna_2A_K01 BTna_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		
BTna_2A_BT-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		
BTna_2A_BT-S-07.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BTna_2A_BT-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*

BTna_2A_BT-S- O7.2_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**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Komunikacja społeczna i techniki negocjacji</b>		
Kod	NBI_2A_S_15/16_BT-S-O8.1		
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	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy psychologii i socjologii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Uzyskanie sprawności w komunikacji interpersonalnej na podstawie wiedzy z zakresu psychologii społecznej.
C-2	Teoretyczne i praktyczne rozpoznawanie oddziaływań perswazyjnych jako formy wywierania wpływu na ludzi.
C-3	Umiejętność zastosowania w negocjacjach reguł oddziaływania perswazyjnego.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Podstawy komunikacji społecznej, jej cele i uwarunkowania. Analiza transakcyjna Berne'a, typy i typowe zachowania komunikacyjne.	2
T-W-2	Pojęcie negocjacji, sytuacja negocjacyjna, kryteria oceny negocjacji. Fazy negocjacji. Styl rzeczowy, jego odmiany. Styl rywalizacyjny.	2
T-W-3	Negocjator - zespół cech i umiejętności.	1
T-W-4	Podstawy komunikacji perswazyjnej, negocjacje jako perswazja. Komunikacja werbalna - nadawca, przekaz, kanał, odbiorca.	2
T-W-5	Podstawowe umiejętności w kontaktach interpersonalnych. Zasady poprawnej konwersacji.	2
T-W-6	Techniki autoprezentacji i przygotowania publicznych wystąpień.	1
T-W-7	Komunikacja niewerbalna, mimika, gesty, zachowania przestrzenne.	1
T-W-8	Podstawowe umiejętności pomagające w radzeniu sobie w sytuacjach stresowych i podczas prowadzenia negocjacji.	2
T-W-9	Negocjacje jako metoda rozwiązywania konfliktów.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do wykładu konwersatoryjnego.	7
A-W-3	przygotowanie merytoryczne do zaliczenia.	6
A-W-4	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład problemowy
M-2	wykład konwersatoryjny.
M-3	prezentacja multimedialna.
M-4	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**

BTna_2A_BT-S-08.1_W01 Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.	BTna_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**

BTna_2A_BT-S-08.1_U01 Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.	BTna_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**

BTna_2A_BT-S-08.1_K01 Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.	BTna_2A_K01 BTna_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**

BTna_2A_BT-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**

BTna_2A_BT-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**

BTna_2A_BT-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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Socjologia społeczeństwa informacyjnego</b>		
Kod	NBI_2A_S_15/16_BT-S-O8.2		
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						

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
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.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		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

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

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
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								
BTna_2A_BT-S-O8.2_W01 Potrafi opisać i zdefiniować treści programowe z zakresu przedmiotu socjologia. społeczeństwa informacyjnego.	BTna_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								
BTna_2A_BT-S-O8.2_U01 Posiada umiejętność rozumienia i analizowania wybranych procesów i zjawisk społecznych w społeczeństwie informacyjnym.	BTna_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								
BTna_2A_BT-S-O8.2_K01 Stosownie do swojego statusu społecznego i zawodowego potrafi odgrywać różne role społeczne.	BTna_2A_K01 BTna_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		
BTna_2A_BT-S-O8.2_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		
BTna_2A_BT-S-O8.2_U01	2,0	
	3,0	Dokonuje powierzchownej analizy wszystkich przejawów funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_BT-S-O8.2_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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), 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_NBI-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>							
BTna_2A_BT-S-08.3_W01 Zna podstawowe zagadnienia z zakresu terminologii i problematyki lobbingu.	BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-08.3_U01 Potrafi trafnie identyfikować pola działań różnych podmiotów jako przedmiot działania lobbingowego i innych form wpływu.	BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-08.3_K01 Posiada kompetencje w zakresie prawnych i etycznych zachowań w sferze lobbingu w kontekście swojej przyszłej pracy zawodowej.	BTna_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>		
BTna_2A_BT-S-08.3_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>		
BTna_2A_BT-S-08.3_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>		
BTna_2A_BT-S-08.3_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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Etyka biznesu</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_15/_NBI-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>	Dydycz Bożena (Bozena.Dydycz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Dydycz Bożena (Bozena.Dydycz@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, 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>								
BTna_2A_BT-S-08.4_W01 Wykazuje znajomość podstawowej terminologii i problematyki etyki biznesu.	BTna_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

<i>Umiejętności</i>								
BTna_2A_BT-S-08.4_U01 Posiada umiejętność interpretowania programów etycznych i kodeksów etycznego postępowania w kontekście działalności zawodowej.	BTna_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

<i>Kompetencje społeczne</i>								
BTna_2A_BT-S-08.4_K01 Posiada kompetencję identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej.	BTna_2A_K01 BTna_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
<i>Wiedza</i>		
BTna_2A_BT-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.

<i>Umiejętności</i>		
BTna_2A_BT-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.

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BTna_2A_BT-S-08.4_K01	2,0	
	3,0	Wykazuje podstawową umiejętność identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
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

<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1.	Zwołński 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Bioetyka</b>					
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-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	Kołokwium 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								
BTna_2A_BT-S-08.5_W01 Zna i rozumie złożone zjawiska i procesy związane z życiem i zdrowiem oraz dylematy z nich wynikające.	BTna_2A_W02 BTna_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
BTna_2A_BT-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.	BTna_2A_W02 BTna_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								
BTna_2A_BT-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.	BTna_2A_U01 BTna_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
BTna_2A_BT-S-08.5_U02 Potrafi wskazać najważniejsze dylematy bioetyki poprzez formułowanie wystąpień ustnych i prac pisemnych.	BTna_2A_U01 BTna_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								
BTna_2A_BT-S-08.5_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w kontekście rostrzygnięć bioetycznych.	BTna_2A_K01 BTna_2A_K04 BTna_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
BTna_2A_BT-S-08.5_K02 Jest przygotowany do prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu poprzez znajomość różnych w tym bioetycznych sposobów wartościowania.	BTna_2A_K01 BTna_2A_K04 BTna_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
BTna_2A_BT-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.	BTna_2A_K01 BTna_2A_K04 BTna_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		
BTna_2A_BT-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.
BTna_2A_BT-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

BTna_2A_BT-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.
BTna_2A_BT-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

BTna_2A_BT-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.
BTna_2A_BT-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.
BTna_2A_BT-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



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Etyka zawodowa</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O8.6		
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	Dydycz Bożena (Bożena.Dydycz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza filozoficzna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktów moralnych związanych z szeroko rozumianą działalnością biznesową i gospodarczą.
C-2	Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych w ramach pełnienia ról społecznych związanych z wykonywanym zawodem.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-W-1	Etyka jako dyscyplina wiedzy. Wybrane koncepcje etyczne od starożytności po współczesność.	3
T-W-2	Koncepcje rozwoju moralnego jednostki. Koncepcje odpowiedzialności.	2
T-W-3	Szczegółowość problematyki etyki zawodowej w stosunku do etyki w ogóle. Problem kodeksów etycznych różnych zawodów - zalety i wady kodeksowego rozstrzygnięcia problemów etycznych.	2
T-W-4	Przejawianie się podstawowych wartości w życiu gospodarczym - odpowiedzialność społeczna i jednostkowa.	2
T-W-5	Relacje odpowiedzialności na poziomie firmy - perspektywa pracownicza, perspektywa menedżerska.	2
T-W-6	Etyczne wymiary funkcjonowania firmy - otoczenie społeczne firmy; zasady pozytywnej konkurencji; etyka reklamy, kodeksy etyczne firm.	2
T-W-7	Zasady etycznego negocjowania. Problem socjotechnicznych manipulacji w sferze wartości moralnych.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	studiowanie literatury do wykładu konwersatoryjnego	8
A-W-3	przygotowanie i napisanie eseju	5
A-W-4	konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy
M-3	wykład konwersatoryjny

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.



## 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>							
BTna_2A_BT-S-08.6_W01 Wykazuje znajomość podstawowej terminologii i problematyki etyki zawodowej.	BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-08.6_U01 Posiada umiejętność interpretowania programów etycznych i kodeksów etycznego postępowania w kontekście działalności zawodowej.	BTna_2A_U01 BTna_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>							
BTna_2A_BT-S-08.6_K01 posiada kompetencję identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej	BTna_2A_K01 BTna_2A_K04 BTna_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>		
BTna_2A_BT-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>		
BTna_2A_BT-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>		
BTna_2A_BT-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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanobioinżynieria w produkcji żywności</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O1.1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

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

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

Wymagania wstępne	
W-1	chemia, biochemia, fizjologia

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania nanobioinżynierii w produkcji żywności, w odniesieniu do aktualnych aktów prawnych kierunków rozwoju oraz związanych z tym zagrożeń.
C-2	Celem przedmiotu jest nabywanie umiejętności wyboru nanomateriałów, które mogą mieć kontakt z żywnością oraz technologii umożliwiającej ich zastosowanie w produkcji żywności.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Monitorowanie stanu jakości żywności z wykorzystaniem nanotechnologii. Utrwalanie żywności i kontrola procesu przechowywania	3
T-A-2	Nanokapsułkowanie składników żywności.	2
T-A-3	Wytwarzanie dodatków i suplementów diety z wykorzystaniem nanocząseczek. Poprawa biodostępności składników.	3
T-A-4	Wzmacnianie aromatu i smaku produktów spożywczych.	2
T-A-5	Wprowadzanie do żywności kwasów omega-3.	2
T-A-6	Wprowadzanie nutraceutyków do żywności.	3
T-W-1	1. Prawne aspekty nanotechnologii w produkcji żywności.	2
T-W-2	Kierunki rozwoju i zagrożenia nanotechnologii w produkcji żywności.	2
T-W-3	Rodzaje nanomateriałów przeznaczonych do kontaktu z żywnością.	2
T-W-4	Nanosensory w wykrywaniu zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych w żywności.	3
T-W-5	Zastosowanie nanotechnologii do produkcji opakowań.	2
T-W-6	Nanobioinżynieria w produkcji żywności funkcjonalnej.	3
T-W-7	Zaliczenie wykładów	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć	20
A-A-3	Przygotowanie prezentacji	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	15



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	konsultacje z prowadzącym	5
A-W-4	Studiowanie wskazanej literatury	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład
M-2	dyskusja dydaktyczna
M-3	klasyczna metoda problemowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne wykładów
S-2	P	ocena przygotowanego przez studentów opracowania zagadnienia, problemu i zaprezentowania przed grupą studentów

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								
BTna_2A_NB2-S-01.1_W01 Student zna rodzaje i zastosowanie nanomateriałów wykorzystywanych w produkcji żywności, aspekty prawne ich wykorzystania oraz kierunki rozwoju nanotechnologii w produkcji żywności.	BTna_2A_W10 BTna_2A_W13	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								
BTna_2A_NB2-S-01.1_U01 Student wie jak dobrać nanomateriały i wykorzystać metody biotechnologiczne z ich zastosowaniem do produkcji żywności.	BTna_2A_U01 BTna_2A_U04	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

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NB2-S-01.1_K01 W trakcie zajęć student nabędzie świadomość wykorzystania nanotechnologii w produkcji żywności i jej wpływu na zdrowie człowieka.	BTna_2A_K02 BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-2 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

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

Wiedza		
BTna_2A_NB2-S-01.1_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia rodzaje i zastosowanie nanomateriałów wykorzystywanych w produkcji żywności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BTna_2A_NB2-S-01.1_U01	2,0	
	3,0	Student wykazuje dostateczną umiejętność dobierania nanomateriałów i w stopniu podstawowym potrafi wykorzystać metody biotechnologiczne z ich zastosowaniem do produkcji żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NB2-S-01.1_K01	2,0	
	3,0	student jest świadomy możliwości wykorzystania nanotechnologii w produkcji żywności i wyraża swoją opinię na ten temat.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Jurewicz, Marcin Rafał, Nanotechnologia : regulacje prawne : legislacja Unii Europejskiej, Difin, Warszawa, 2017, 2
2. Anna Świdorska-Sroda, Witold Łojkowski, Małgorzata Lewandowska, Krzysztof J. Kurzydłowski, Świat nanocząstek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016
3. Żelechowska Kamila, Nanotechnologia w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016

Literatura uzupełniająca

*Literatura uzupełniająca*

1. Hanna Smigielska, Innowacyjne produkty spożywcze na rynku żywności funkcjonalnej zawierające wzbogaconą skrobię, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań, 2016
2. Janusz Czapski, Danuta Górecka, Żywność prozdrowotna : składniki i technologia, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań, 2014

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanotechnologia w przemyśle rolno-spożywczym</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O1.3		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

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

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawy, chemii, biochemii, fizjologii i ekologii.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kierunkami zastosowania nanobiotechnologii w przemyśle spożywczym, wykorzystania nanomateriałów w rolnictwie i produkcji żywności oraz zapoznanie z zaletami i zagrożeniami tego kierunku produkcji w aspekcie środowiska i zdrowia człowieka.
C-2	Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności zastosowania nanobiotechnologii w przemyśle rolno-spożywczym z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Wykorzystanie produktów ubocznych do produkcji substancji wzbogacających.	2
T-A-2	Produkcja nowych, bezpiecznych środków ochrony roślin z wykorzystaniem nanocząsteczek.	2
T-A-3	Kontrola procesów związanych z bezpieczeństwem w przemyśle rolno-spożywczym z wykorzystaniem nanotechnologii. Analiza produktów zawierających GMO.	3
T-A-4	Nanokapsulacja w rolnictwie.	2
T-A-5	Kontrola bioaktywności gleby z wykorzystaniem nanotechnologii.	2
T-A-6	Nanotechnologia w poprawie biodostępności składników pokarmowych.	2
T-A-7	Produkcja „nanofoods”, nadzieje i zagrożenia.	2
T-W-1	Wykorzystanie zrównoważonych nanotechnologii w przemyśle rolno-spożywczym	3
T-W-2	Kierunki zastosowania nanotechnologii w przemyśle spożywczym.	2
T-W-3	Wykorzystanie nanomateriałów w rolnictwie. Produkcja nawozów i środków ochrony roślin i zagrożenia z tym związane.	2
T-W-4	Wykorzystanie nanobiosensorów w przemyśle rolno-spożywczym.	2
T-W-5	Opakowania z bionanokompozytów w przemyśle rolno-spożywczym. Bioaktywne materiały opakowaniowe.	2
T-W-6	Zalety i zagrożenia nanotechnologii. Bezpieczeństwo nanożywności.	3
T-W-7	Zaliczenie wykładów	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji	15
A-A-3	przygotowanie do zajęć	15





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	20
A-W-3	Studiowanie zadanej literatury	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena na podstawie testów
S-2	F	ocena aktywnego udziału w dyskusji
S-3	F	Ocena przygotowanego opracowania i przedstawienia go w trakcie zajęć w postaci 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							
BTna_2A_NB2-S-01.3_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student zna kierunki zastosowania nanobiotechnologii w przemyśle spożywczym, wykorzystanie nanomateriałów w rolnictwie i produkcji żywności. Zna zalety i zagrożenia tego kierunku produkcji.	BTna_2A_W03 BTna_2A_W10 BTna_2A_W12 BTna_2A_W13 BTna_2A_W15	P7S_WG P7S_WK		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1

Umiejętności							
BTna_2A_NB2-S-01.3_U01 W trakcie zajęć student nabeździe umiejętność zastosowania nanobiotechnologii w przemyśle rolno-spożywczym.	BTna_2A_U04	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5	M-1 M-2	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
BTna_2A_NB2-S-01.3_K01 W trakcie zajęć student nabierze otwartej postawy na zastosowanie nanotechnologii w przemyśle rolno-spożywczym oraz będzie potrafił ocenić możliwości zastosowania i ograniczenia tej technologii.	BTna_2A_K02 BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-7 T-W-2 T-W-1 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-3

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

Wiedza		
BTna_2A_NB2-S-01.3_W01	2,0	
	3,0	Student wykazuje podstawową wiedzę z zakresu zastosowania nanobiotechnologii w przemyśle spożywczym, wykorzystania nanomateriałów w rolnictwie i produkcji żywności.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BTna_2A_NB2-S-01.3_U01	2,0	
	3,0	Student wykazuje podstawową umiejętność zastosowania nanobiotechnologii w przemyśle rolno-spożywczym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NB2-S-01.3_K01	2,0	
	3,0	student potrafi wyrazić swoją ocenę na temat zastosowania i ograniczeń nanotechnologii w przemyśle rolno-spożywczym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Kowalczyk Stanisław, Bezpieczeństwo i jakość żywności, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016
2. Grochowska Renata, Potencjalne scenariusze rozwoju innowacyjności w sektorze rolno-spożywczym po 2020 roku, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 2017

*Literatura podstawowa*

3. JOANICJUSZ NAZARKO, Redakcja naukowa JOANICJUSZ NAZARKO PODLASKA STRATEGIA ROZWOJU NARODOWA NANOTECHNOLOGII DO 2020 ROKU, Foresight, Białystok, 2013

*Literatura uzupełniająca*

1. Jakub Jasiczak, POSTAWY KONSUMENTÓW WO BEC NANOTECHNOLOGII JAKO DETERMINANTA JEJ ROZWOJU RYNKOWEGO, UE w Poznaniu, Poznań, 2009

2. Bednarski Włodzimierz, Biotechnologia żywności, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemosensory i biosensory w technologii nano</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O2.1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Matematyka					
W-2	Fizyka					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studenta z zagadnieniami z zakresu działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć					Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywania nanomateriałów z wykorzystaniem metod poznanych na wykładach				10
T-L-2	Charakterystyka otrzymanych naomateriałów				5
T-W-1	Wstęp do biosensorów: aktualny stan wiedzy				3
T-W-2	Biosensor glukozowy: mechanizm i historia odkrycia				3
T-W-3	Zastosowanie nanomateriałów w biosensorze glukozowym				3
T-W-4	Biosensor kwasu moczowego: mechanizm i historia odkrycia				3
T-W-5	Zastosowanie nanomateriałów w biosensorze kwasu moczowego				3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności					Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach				15
A-L-2	przygotowanie sprawozdań z laboratoriów				10
A-L-3	przygotowanie się do zaliczenia				15
A-L-4	konsultacje z prowadzącym				5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach				15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą				5
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu				15
A-W-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia				10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną.					
M-2	Zajęcia praktyczne w laboratorium					

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie pisemne z wykładów i laboratoriów.				



## 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>							
BTna_2A_NB2-S-O2.1_W01 Student ma szczegółową wiedzę z zakresu zasad działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii.	BTna_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NB2-S-O2.1_U01 Student potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii.	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	T-L-2	M-2 S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NB2-S-O2.1_K01 Student wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1	T-L-2	M-2 S-1
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
BTna_2A_NB2-S-O2.1_W01	2,0						
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 51 %.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NB2-S-O2.1_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 51 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NB2-S-O2.1_K01	2,0						
	3,0	Student wykazuje w stopniu dostatecznym aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory Chemiczne, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998							





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Wiedza</i>									
BTna_2A_NB2-S-O2.2_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur oraz rozróżnianie ich form a także wskazanie odpowiednich technik charakteryzacji nanostruktur i interpretowanie wyników	BTna_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2	
<i>Umiejętności</i>									
BTna_2A_NB2-S-O2.2_U01 Student potrafi dobrać i zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze do charakterystyki nanomateriałów	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1		M-1 M-2	S-1 S-2	
<i>Kompetencje społeczne</i>									
BTna_2A_NB2-S-O2.2_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz dotrzymywanie terminów	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1		M-2	S-1	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
BTna_2A_NB2-S-O2.2_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a także wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
BTna_2A_NB2-S-O2.2_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobrać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BTna_2A_NB2-S-O2.2_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>
1. Aitchison J, The Statistical Analysis of Compositional Data, Springer, 1986



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Spektrometria mas</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O2.3		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Herosimczyk Agnieszka (Agnieszka.Herosimczyk@zut.edu.pl), Lepczyński Adam (Adam.Lepczynski@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawowe zagadnienia z zakresu biochemii
W-2	Podstawowe zagadnienia z zakresu biologii komórki

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu spektrometrii mas i jej zastosowaniu w badaniu czynności organizmów.
C-2	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych technik analitycznych wykorzystywanych w badaniach spektrometrii mas.
C-3	Głównym celem prowadzonych zajęć jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu spektrometrii mas i jej zastosowania w badaniu czynności organizmów.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Przygotowanie białek rozdzielonych na żelu poliakrylamidowym do analizy za pomocą spektrometrii mas.	2
T-L-2	Zapoznanie się z analizą peptydów i białek techniką MALDI-TOF. Przygotowanie matrycy z użyciem kwasu $\alpha$ -cyano - 4 hydroksycynamonowego (CHCA)	3
T-L-3	Nakładanie próbek na płytkę spektrometru masowego MALDI (peptydy i białka w matrycy CHCA)	2
T-L-4	Podstawy interpretacji widm masowych. Wpływ zdolności rozdzielczej spektrometru na wygląd widma. Rejestracja widm peptydów w trybie liniowym i z odbiciem. Rejestracja widma białka w trybie liniowym. Kalibracja widm masowych.	4
T-L-5	Bioinformatyczne narzędzia identyfikacji białek. Identyfikacja wybranego białka na podstawie jego mapy peptydowej uzyskanej w wyniku trawienia trypsyną.	4
T-W-1	1. Spektrometria mas-co i jak możemy zmierzyć? Historia spektrometrii mas. Do czego służy spektrometria mas? Zalety spektrometrii mas w porównaniu z innymi technikami.	3
T-W-2	Budowa spektrometru masowego. Metody jonizacji stosowane w spektrometrii mas. Zakresy zastosowań metod jonizacji stosowanych w spektrometrii mas. Przykłady widm masowych i ich interpretacja. Desorpcja/jonizacja laserowa wspomaganą matrycą (MALDI). MALDI w analizie i identyfikacji białek. MALDI a fragmentacja. MALDI a sekwencjonowanie białek.	3
T-W-3	Analizatory masy jonów stosowane w spektrometrii mas: TOF oraz TOF/TOF. Detektory w spektrometrii mas.	3
T-W-4	Biblioteki widm masowych. Identyfikacja związków organicznych wykorzystaniem komputerowych bibliotek widm masowych.	3
T-W-5	Podstawowe wady i zalety technik różnych w spektrometrii mas. Tandemowa spektrometria mas. Proces fragmentacji w spektrometrii mas. Przykłady zastosowań spektrometrii mas. Bioinformatyczne narzędzia identyfikacji białek.	3

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



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-L-2	Przygotowanie pisemnego sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń	5
A-L-3	Samodzielne studiowanie literatury.	15
A-L-4	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Samodzielne przygotowanie się do wykładów	30

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
M-4	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
M-5	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne
M-6	Wyjaśnienie przygotowania ćwiczeń praktycznych dotyczących spektrometrii mas

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.
S-3	P	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
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							
BTna_2A_NB2-S-O2.3_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student objaśnia zasadę działania spektrometru masowego typu Maldi ToF oraz rozróżnia inne spektrometry z zastosowaniem różnych technologii jonizacji.	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-5	S-4

Umiejętności							
BTna_2A_NB2-S-O2.3_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć obsługiwać spektrometr masowy typu Maldi ToF oraz analizować uzyskane widma masowe.	BTna_2A_U02 BTna_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5	M-4 M-5 M-6	S-3

Kompetencje społeczne							
BTna_2A_NB2-S-O2.3_K01 Student potrafi kreować aktywną postawę, ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.	BTna_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-3

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

Wiedza		
BTna_2A_NB2-S-O2.3_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		
BTna_2A_NB2-S-O2.3_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*

BTna_2A_NB2-S- O2.3_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., Zapol, Szczecin, 2011
2. Suder P., Silberring J., Spektrometria mas, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 2006
3. Kraj A., Drabik A., Silberring J., Proteomika i metabolomika, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, 2010

*Literatura uzupełniająca*

1. Kraj A., Silberring J., Proteomika, EJB, Kraków, 2004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria nanostruktur</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O3.1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student uzyskuje znajomość matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów fizycznych i chemicznych o średnim poziomie złożoności, poznaje podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów fizycznych i chemicznych, posiada podstawową wiedzę z zakresu nanotechnologii oraz inżynierii nanostruktur. Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi: mechanicznymi, elektrycznymi i elektronicznymi oraz chemicznym sprzętem laboratoryjnym.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Ćwiczenia obliczeniowe związane z treścią wykładów.	15
T-W-1	Rachunek różniczkowy i całkowy; Algebra z geometrią ;Analiza; Programowanie i metody numeryczne; Podstawy Fizyki; Mechanika; Elektrodynamika; Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej; Modelowanie nanostruktur; Fotonika; Technologie i projektowanie nowych materiałów	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-A-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	5
A-A-3	Konsultacje	5
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-W-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	5
A-W-3	Konsultacje	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metody podające (wykład informacyjny) metody praktyczne (ćwiczenia przedmiotowe)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okresowa ocena postępów w zdobywaniu wiedzy (zaliczenia pisemne).
S-2	P	test pisemny



## 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>							
BTna_2A_NB2-S-O3.1_W01 Student uzyska wiedzę związaną z inżynierią nanostruktur	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-2
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NB2-S-O3.1_U01 Student wykorzystując wiedzę do analizy struktur w nanoskali.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NB2-S-O3.1_K01 Student wykazuje zrozumienie procesów biotechnologicznych (również prowadzonych w nanoskali) oraz potrafi wyjaśnić te procesy z zastosowaniem podejścia naukowego.	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BTna_2A_NB2-S-O3.1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z inżynierią nanostruktur.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BTna_2A_NB2-S-O3.1_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z inżynierią nanostruktur.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BTna_2A_NB2-S-O3.1_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe kompetencje związane z inżynierią nanostruktur.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Kamila Żelechowska, Nanotechnologia w praktyce, PWN, 2016

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanostruktury jednowymiarowe (1D) - zaawansowane materiały</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O3.2		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza podstawowa z zakresu chemii i fizyki

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z najnowszymi metodami wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych , ich struktura oraz przedstawienie najnowszych trendów ich zastosowania

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Najnowsze trendy w nanotechnologii materiałów 1D	15
T-W-1	Wstęp do pojęć nanostruktur	4
T-W-2	Nanostruktury krzemionki, złota, węgla i selenki kadmu	7
T-W-3	Studia przypadków nanostruktur	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie się do zajęć	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie się do zaliczenia	10
A-W-3	zapoznaie się z literaturą	5

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

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





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BTna_2A_null_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżnianie ich form a także wskazanie odpowiednich technik charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i interpretowanie wyników	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

**Umiejętności**

BTna_2A_null_U01 Wykorzystanie nabytej wiedzy i umiejętności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych oraz dokonywanie dobrego wyboru metody ich wytwarzania	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1		M-2	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------	--	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_null_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1		M-2	S-2
---	-------------	----------------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

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

**Wiedza**

BTna_2A_null_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i zinterpretować wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

BTna_2A_null_U01	2,0	
	3,0	Student prezentuje elementarne umiejętności w wymaganym przez efekt kształcenia zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

BTna_2A_null_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje elementarne kompetencje społeczne adekwatne do efektu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. -, Nanostructures and Nanomaterials, Imperial College Press, 2004

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria biomateriałów</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O3.3		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe informacje z zakresu inżynierii materiałowej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie podstawowych biomateriałów i metod ich produkcji

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	ćwiczenia obliczeniowe związane z treścią wykładu.	15
T-W-1	Diagnostyka biomateriałów; Techniki wytwarzania biomateriałów metalowych; Technologia wytwarzania biomateriałów ceramicznych; Techniki wytwarzania biomateriałów polimerowych	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć	10
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-W-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające (wykład informacyjny, wykład problemowy)
M-2	Metoda praktyczna (ćwiczenia przedmiotowe)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena wiedzy studentów na podstawie pisemnego zaliczenia.
S-2	P Okresowa ocena postępów w zdobywaniu wiedzy (zaliczenia 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							



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BTna_2A_NB2-S-O3.3_W01 Student jest w stanie scharakteryzować podstawowe biomateriały i sposoby ich produkcji.	BTna_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	-------------	-----	-----

*Umiejętności*

BTna_2A_NB2-S-O3.3_U01 Student potrafi krytycznie ocenić biomateriały i sposoby ich produkcji.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	-------------	------------	------------

*Kompetencje społeczne*

BTna_2A_NB2-S-O3.3_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami inżynierii biomateriałowej; dzięki zdobytej wiedzy i umiejętności jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	----------------------------	--	-----	-------------	------------	------------

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

*Wiedza*

BTna_2A_NB2-S-O3.3_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę związaną z biomateriałami i sposobami ich produkcji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

BTna_2A_NB2-S-O3.3_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności z zakresu inżynierii biomateriałowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BTna_2A_NB2-S-O3.3_K01	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe kompetencje związane z biomateriałami i sposobami ich produkcji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Jan Marciniak, Biomateriały, 2002

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanotechnologia w biologii, medycynie i farmacji</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O4.1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Fijałkowski Karol (karol.fijalkowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstaw biologii, biochemii, mikrobiologii i chemii.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z rolą w nanotechnologii w biologii, medycynie i farmacji.					
C-2	Zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratoryjnymi wykorzystywanymi w nanotechnologii.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Nanotechnologie.					2
T-A-2	Diagnostyka nanomolekularna.					2
T-A-3	Nanofarmaceutyki.					2
T-A-4	Nanotechnologia w terapiach biologicznych.					2
T-A-5	Nanonośniki.					2
T-A-6	Komercjalizacja nanotechnologii.					2
T-A-7	Aspekty etyczne w nanotechnologii.					2
T-A-8	Oddziaływanie nanomateriałów na mikroorganizmy.					1
T-W-1	Wprowadzenie do nanotechnologii.					1
T-W-2	Nanomateriały i metody ich wytwarzania.					1
T-W-3	Właściwości i modyfikacje nanomateriałów.					2
T-W-4	Nanotechnologia w medycynie.					2
T-W-5	Nanotechnologia w przemyśle farmaceutycznym.					2
T-W-6	Nanotechnologia w nauce.					2
T-W-7	Nanotechnologia w badaniach środowiska oraz w ekotoksykologii.					2
T-W-8	Zastosowanie nanotechnologii w wytwarzaniu narzędzi nanobiologicznych.					2
T-W-9	Rozwój i przyszłość nanotechnologii w biologii, medycynie i farmacji.					1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-A-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu.					15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-W-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu.					15



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

*Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne*

M-1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
M-2	Praca w grupach
M-3	Dyskusja dydaktyczna

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

S-1	F	Bieżąca kontrola przygotowania się i poprawności pracy studentów na zajęciach audytoryjnych
S-2	F	Ocena wykonania zadań projektowych na zadany temat
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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b> BTna_2A_NB2-S-04.1_W01 Student zna rolę nanotechnologii w biologii, medycynie i farmacji.	BTna_2A_W06	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 M-3	S-1 S-2 S-3
---	-------------	--------	--	------------	-------------------------	----------------	-------------------	-------------------

<b>Umiejętności</b> BTna_2A_NB2-S-04.1_U01 Student wykorzystuje umiejętności dotyczące znajomości metod nanotechnologicznych.	BTna_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	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	-------------	--------------------------------------	--------	------------	----------------	----------------	-------------------	-------------------

<b>Kompetencje społeczne</b> BTna_2A_NB2-S-04.1_K01 Student postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej; ma świadomość wpływu nanotechnologii na procesy biotechnologiczne i bionanoinżynierię a w efekcie na zdrowie człowieka.	BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-W-7		M-1 M-2 M-3	S-1
--	-------------	------------------	--	------------	-------	--	-------------------	-----

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

<b>Wiedza</b> BTna_2A_NB2-S-04.1_W01	2,0 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0	Student wykazuje minimum wiedzy na temat roli nanotechnologii w biologii, medycynie i farmacji.
---	--	---

<b>Umiejętności</b> BTna_2A_NB2-S-04.1_U01	2,0 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0	Student potrafi w dostateczny sposób wykorzystać umiejętności dotyczące znajomości metod wykorzystywanych w nanotechnologii.
---	--	--

<b>Inne kompetencje społeczne</b> BTna_2A_NB2-S-04.1_K01	2,0 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0	Student postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej, a także ma świadomość wpływu nanotechnologii na procesy biotechnologiczne i bionanoinżynierię, a w efekcie na zdrowie człowieka, w stopniu dostatecznym.
---	--	---

**Literatura podstawowa**

- Chmiel A., Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa, 1998
- Czernomysy-Furowicz D., Karakulska J., Nawrotek P., Laboratoryjne eksperymenty w mikrobiologii, Akademia Rolnicza w Szczecinie, Szczecin, 2006
- Chmiel A., Grudziński S., Biotechnologia i chemia antybiotyków, PWN, Warszawa, 1998
- Stokłosowa S. (red.), Hodowla komórek i tkanek, PWN, Warszawa, 2004
- Kayser O., Muller R. H. (red.), Biotechnologia Farmaceutyczna, PWN, Warszawa, 2003
- Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. (red.), Mikrobiologia techniczna, tom 1 i 2, PWN, Warszawa, 2008
- Miguel Gama Fernando Dourado Stanislaw Bielecki, Bacterial Nanocellulose - From Biotechnology to Bio-Economy, Elsevier, 2016, 1st Edition

*Literatura podstawowa*

8. Bernd H.A. Rehm, Microbial Production of Biopolymers and Polymer Precursors, Caister Academic Press, UK, 2009

9. S. Kalia, B.S. Kaith, I. Kaur, Cellulose Fibers: Bio-and Nano-Polymer Composites, Springer, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Maleszy S. (red.), Biotechnologia Roślin, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Toksykologia nanomateriałów</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O4.2		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	znajomość zagadnień z zakresu: fizjologii i biochemii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	zapoznanie studenta z potencjalnymi zagrożeniami wynikającymi ze stosowania nanocząstek
C-2	zapoznanie studenta ze sposobami oceny toksyczności nanocząstek

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-A-1	Ocena toksyczności wybranych nanocząstek z wykorzystaniem różnych organizmów testowych.	4
T-A-2	Wyznaczania wybranych parametrów toksyczności (LD50/LC50, DM, IC50) nanomateriałów	4
T-A-3	Ocena cytotoxyczności na wybrane nanocząstki	4
T-A-4	Charakterystyka ryzyka zdrowotnego i środowiskowego dla wybranych nanocząstek.	3
T-W-1	Cele i zakres toksykologii. Podstawowe pojęcia w toksykologii	2
T-W-2	Toksyczność i ekotoksyczność nanomateriałów. Mechanizmy toksycznego działania	2
T-W-3	Czynniki warunkujące szkodliwe działanie nanomateriału. Zależność między toksycznością a głównymi parametrami fizykochemicznymi nanocząstek	2
T-W-4	Wytyczne dotyczące charakterystyki właściwości fizykochemicznych wytwarzanych nanocząstek do oceny toksyczności	2
T-W-5	Różnice w ocenie toksyczności i bezpieczeństwa między substancjami chemicznymi a nanocząstkami. Udział badań in vivo i in vitro w ocenie toksyczności nanocząstek	2
T-W-6	Bezpieczeństwo nanomateriałów w ujęciu środowiskowym i higieny pracy	2
T-W-7	Ocena bezpieczeństwa nanomateriałów - regulacje prawne (REACH, CLP, dyrektywy UE i krajowe)	3

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie się zajęć i zaliczenia części ćwiczeniowej	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie się do zaliczenia wykładów	15

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	wykład informacyjny i konwersatoryjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	zaliczenie pisemne
S-2	F	zaliczenie ustne

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>							
BTna_2A_NB2-S-O4.2_W01 Student posiada wiedzę na temat toksyczności i bezpieczeństwa nanocząstek.	BTna_2A_W13	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-1
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NB2-S-O4.2_U01 Student dokonuje wstępnej oceny toksyczności wybranych nanocząstek w ujęciu środowiskowym i zdrowotnym.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NB2-S-O4.2_K01 Student jest świadomy korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania nanocząstek.	BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		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 T-W-7	M-1 M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BTna_2A_NB2-S-O4.2_W01	2,0	
	3,0	Student: - 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>		
BTna_2A_NB2-S-O4.2_U01	2,0	
	3,0	Student: - 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>Inne kompetencje społeczne</b>		
BTna_2A_NB2-S-O4.2_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu jest świadomy korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania nanocząstek.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Literatura podstawowa

- Seńczuk W. (ed), Toksykologia współczesna, PWN, Warszawa, 2006
- Saquib Q. (ed.), Cellular and Molecular Toxicology of Nanoparticles, Springer, 2018

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Mikroskopia i mikroanaliza</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	20	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	20	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)					

**Wymagania wstępne**

W-1	Podstawy nanotechnologii i nanonauki
W-2	Analiza Instrumentalna

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Celem wykładu jest zapoznanie studenta z metodami mikroskopii elektronowej i mikroanalizą oraz ich zastosowaniem w nanotechnologii
-----	--

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Podstawy analizy obrazów nanomateriałów (TEM, SEM, AFM).	20
T-W-1	Mikroanaliza: - spektroskopia dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego, - spektroskopia strat energii elektronów.	6
T-W-2	Mikroskopia elektronowa	6
T-W-3	Zapoznanie się z podstawowymi technikami mikroskopii bliskich oddziaływań: - skaningowa mikroskopia tunelowa, - mikroskopia sił atomowych: mod statyczny oraz dynamiczny, - mikroskopia optyczna bliskiego pola,	6
T-W-4	Preparatyka próbek do analizy mikroskopowej	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	20
A-A-2	przygotowanie się do zaliczenia	15
A-A-3	Udział w demonstracji pracy aparatów	11
A-W-1	Uczestnictwo na wykładach	20
A-W-2	przygotowanie się do zaliczenia	15
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	5
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym	6

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu służącego do identyfikacji nanomateriałów

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

S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych
-----	---	---



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	P	Egzamin z wykładów
S-3	P	Zaliczenie 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**

BTna_2A_NBI-S-D1_W01 Dobieranie odpowiedniego sprzętu do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiowanie podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-3
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	------------	-----

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI-S-D1_U01 Student potrafi dobierać i zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze do charakterystyki nanomateriałów	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1		M-2	S-1 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	-------	--	-----	------------

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI-S-D1_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1		M-2	S-1
--	-------------	----------------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

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

**Wiedza**

BTna_2A_NBI-S-D1_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI-S-D1_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i postugiwać się sprzętem używanym do charaktryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI-S-D1_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Yao, Nan; Wang, Zhong L, Handbook of Microscopy for Nanotechnology, Springer, 2005
---

**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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Genomika i proteomika</b>					
<i>Kod</i>	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D11					
<i>Specjalność</i>	Nanobioinżynieria					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki					
<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	30	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	30	1,0	0,59	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Ożgo Małgorzata (Malgorzata.Ozgo@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	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), Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl), Szatkowska Iwona (Iwona.Szatkowska@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
<i>W-1</i>	Wiedza z zakresu genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej					
<i>W-2</i>	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii.					
<i>W-3</i>	Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki.					
<i>W-4</i>	Podstawowe wiedza z zakresu genetyki.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
<i>C-1</i>	Przedstawienie zagadnień związanych analizą genomu					
<i>C-2</i>	Przedstawienie projektów poznania genomów i metod ich realizacji					
<i>C-3</i>	Zapoznanie z bazami danych jako formy prezentacji wyników analizy genomów					
<i>C-4</i>	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu proteomiki i jej zastosowania w badaniu czynności organizmów.					
<i>C-5</i>	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych technik analitycznych wykorzystywanych w badaniach proteomicznych.					
<i>C-6</i>	Przekazanie wiedzy praktycznej z zakresu przygotowania próbek oraz wykorzystania wybranych technik proteomicznych do analizy składu białkowego tkanek oraz płynów ustrojowych (elektroforeza 1-DE, 2-DE, western-blot, spektrometria mas typu MALDI-TOF)					
<i>C-7</i>	Głównym celem prowadzonych zajęć jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu proteomiki i jej zastosowania w badaniu czynności organizmów.					
<i>C-8</i>	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.					
<i>C-9</i>	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>
<i>T-L-1</i>	Izolacja DNA plazmidowego					2
<i>T-L-2</i>	Tworzenie mapy restrykcyjnej. Analiza restrykcyjna.					4
<i>T-L-3</i>	Izolacja i analiza mtDNA					6
<i>T-L-4</i>	Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych w genomice					3
<i>T-L-5</i>	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 precipitacji białek.					2
	1. Usuwanie białek wysokopijnych z osocza krwi z wykorzystaniem IgG and albumin removal kit.					



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>		<i>Liczba godzin</i>
T-L-6	Podstawowe składniki żeli poliakrylamidowych, żele gradientowe, elektroforeza w warunkach denaturujących SDS-PAGE, technika przygotowania i wykorzystania żeli zminiaturyzowanych, czynniki wpływające na rozdział białek 1. Przygotowanie zminiaturyzowanych żeli z wykorzystaniem zestawu: MINI- PROTEAN TETRA CELL. 2. Rozdział białek z użyciem 1-DE.	2
T-L-7	Określenie białka całkowitego w analizowanych próbkach biologicznych. Znaczenie procesu rehydratacji, zasady ogniskowania izoelektrycznego. 1. Przygotowanie ogniskowania izoelektrycznego z wykorzystaniem zestawu: PROTEAN IEF (paski IPG - 7cm).	2
T-L-8	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. 1. Przygotowanie zogniskowanych pasków IPG do rozdziału w drugim kierunku.	2
T-L-9	Detekcja białek. Archiwizacja obrazów żeli 1- oraz 2-D. 1. Barwienie żeli po rozdziale elektroforetycznym z użyciem błękitu coomassie. 2. Cyfrowy zapis żeli barwionych z użyciem różnych technik detekcji białek.	3
T-L-10	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.	2
T-L-11	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	Rozwój dyscypliny, podstawowe pojęcia, dziedziny, projekty	2
T-W-2	Sekwencjonowanie DNA - poznawanie struktury i organizacji genomów	3
T-W-3	Genomika funkcjonalna - poznawanie funkcji poszczególnych elementów w genomie	2
T-W-4	Powstawanie nowych genów w genomie, elementy genomiki porównawczej	2
T-W-5	Mapowanie fizyczne i genetyczne.	2
T-W-6	Choroby genomowe - przyczyny, skutki, przykłady	2
T-W-7	Markery oparte na retrotranspozonach	2
T-W-8	Proteomika jako wyzwanie współczesnej nauki: Definicja proteomu. Czym jest proteomika i jakie stawia sobie cele badawcze we współczesnej nauce. Gałęzie proteomiki.	3
T-W-9	Metody rozdziału białek - techniki żelowe: Matryce rozdzielające wykorzystywane w elektroforezie. Elektroforeza jednowymiarowa w żelu poliakrylamidowym (SDS-PAGE). Elektroforeza natywna. Elektroforeza dwuwymiarowa w żelu poliakrylamidowym.	3
T-W-10	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.	3
T-W-11	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).	3
T-W-12	Zastosowanie i identyfikacja białek z użyciem techniki Westrn-Blot: Przygotowanie próby. Metody transferu. Inkubacja z przeciwciałami. Wizualizacja.	3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-L-1	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	3
A-L-2	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-3	Studiowanie podanej literatury	2
A-L-4	Konsultacje	2
A-L-5	Samodzielne studiowanie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.	6
A-L-6	Przygotowanie pisemnego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.	17
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia wykładów	1





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

## 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
M-4	Sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.
M-5	Objaśnienia dotyczące prawidłowego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
M-6	Wykład informacyjny prezentujący zagadnienia teoretyczne.
M-7	Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem komputera i projektora multimedialnego.
M-8	Praca w grupach.
M-9	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
M-10	Objaśnienia dotyczące prawidłowego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
M-11	Wykonywanie w grupach zaplanowanych ćwiczeń 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.
S-3	P	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
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

BTna_2A_NBI2-S-D11_W01 W zakresie wiedzy student objaśnia zagadnienia z zakresu analizy sekwencji genomowych. Potrafi definiować metody realizacji projektów poznawania genomów ludzi i zwierząt.	BTna_2A_W07 BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 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
BTna_2A_NBI2-S-D11_W02 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.	BTna_2A_W01 BTna_2A_W06 BTna_2A_W08 BTna_2A_W16	P7S_WG	P7S_WG	C-7 C-8	T-W-8 T-W-9 T-W-10	T-W-11 T-W-12	M-6 M-7	S-4

## Umiejętności

BTna_2A_NBI2-S-D11_U01 Student pozyskał umiejętności całościowego spojrzenia na genom, uwzględniając zarówno jego strukturę i funkcję jak i aspekty dotyczące jego ewolucji.	BTna_2A_U06	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-2 T-W-3	T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1
BTna_2A_NBI2-S-D11_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.	BTna_2A_U06 BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-W-5	M-2 M-3	S-1
BTna_2A_NBI2-S-D11_U03 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.	BTna_2A_U02 BTna_2A_U05 BTna_2A_U07	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-9	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	T-L-9 T-L-10 T-L-11	M-8 M-9 M-10 M-11	S-3

## Kompetencje społeczne

BTna_2A_NBI2-S-D11_K01 Student potrafi kreować aktywną postawę, ma zdolność do kompleksowego spojrzenia na analizowane fakty oraz widzi zagadnienia w szerszym kontekście.	BTna_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-3	S-1
BTna_2A_NBI2-S-D11_K02 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.	BTna_2A_K01 BTna_2A_K02 BTna_2A_K05	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-7 C-8 C-9	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10	T-L-11 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-6 M-7 M-8 M-9 M-10 M-11	S-3 S-4



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BTna_2A_NBI2-S-D11_W01	2,0	
	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	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
BTna_2A_NBI2-S-D11_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
<b>Umiejętności</b>		
BTna_2A_NBI2-S-D11_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	
BTna_2A_NBI2-S-D11_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	
BTna_2A_NBI2-S-D11_U03	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
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BTna_2A_NBI2-S-D11_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	



*Inne kompetencje społeczne*

BTna_2A_NBI2-S-D11_K02	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. Brown T.A., Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
2. Słomski R., Analiza DNA Teoria i praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2011
3. Skrzypczak W.F., Proteomika. Wybrane zagadnienia., Zapol, Szczecin, 2011
4. Kraj A., Silberring J., Proteomika, EJB, Kraków, 2004, I
5. Suder P., Silberring J., Spektrometria mas, UJ, Kraków, 2006, I

*Literatura uzupełniająca*

1. Charon K.M., Świtoński M., Genetyka i genomika zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012
2. 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Linie komórkowe w nanobioinżynierii</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-C4		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
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
laboratoria	L	2	20	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	20	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Błaszczyk Barbara (Barbara.Blaszczyk@zut.edu.pl), Stankiewicz Tomasz (Tomasz.Stankiewicz@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Znajomość pojęć z zakresu biologii komórki i biologii rozrodu.
W-2	Znajomości podstaw fizjologii oraz biologii molekularnej.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Poszerzenie wiedzy z zakresu hodowli komórek i tkanek, ze szczególnym uwzględnieniem ich wykorzystania w nanobioinżynierii
C-2	Poznanie procedur obejmujących prowadzenie hodowli komórkowych w obszarze działań nanobioinżynierii
C-3	Zdobycie praktycznych umiejętności w pracy z wybranymi liniami/hodowlami komórowymi

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Obserwacja cech morfologicznych hodowli wybranych linii komórkowych	2
T-L-2	Liczenie komórek przy użyciu komory hematologicznej	2
T-L-3	Pasażowanie hodowli komórek adherentnych	2
T-L-4	Opracowanie krzywej wzrostu komórek na przykładzie wybranej linii komórkowej	2
T-L-5	Wykrywanie obecności mykoplazm w hodowlach komórkowych; Przygotowanie komórek do krioprezerwacji	2
T-L-6	Hodowle komórek ziarnistych i osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajkowego	4
T-L-7	Hodowle komórek lutealnych	3
T-L-8	Hodowle komórek nabłonkowych jajowodu.	3
T-W-1	Charakterystyka linii komórkowych i ich autentyfikacja	3
T-W-2	Podziały komórkowe i różnicowanie komórek w warunkach in vitro	2
T-W-3	Hodowle in vitro o charakterystycznych wymaganiach - komórki macierzyste, komórki zróżnicowane	2
T-W-4	Charakterystyka wybranych hodowli komórkowych 3D	3
T-W-5	Gonadalne linie komórkowe	3
T-W-6	Znaczenie nanocząsteczek w procesach rozrodczych. Cytotoksyczny wpływ nanocząsteczek na komórki układu rozrodczego. Wykorzystanie nanocząsteczek jako markerów w diagnostyce zaburzeń procesów rozrodczych.	4
T-W-7	Wykorzystanie nanocząsteczek w seksowaniu plemników.	3

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych - praca w grupach	10



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych - praca indywidualna	10
A-L-3	Opracowanie wyników z laboratorium	3
A-L-4	czytanie wskazanej literatury	3
A-L-5	przygotowanie się do kolokwium	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	20
A-W-2	Przygotowanie się do kolokwium	5
A-W-3	Czytanie wskazanej literatury	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykonywanie w grupach zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Pisemne zaliczenie 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							
BTna_2A_NBI2A-S-C4_W01 Student zna i posługuje się pojęciami dotyczącymi hodowli/linii komórkowych i możliwością ich wykorzystania w nanobioinżynierii	BTna_2A_W01 BTna_2A_W13	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-1

Umiejętności							
BTna_2A_NBI2A-S-C4_U01 Student potrafi pracować z wybranymi liniami komórkowymi przy zachowaniu zasad aseptyki.	BTna_2A_U05 BTna_2A_U09	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	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-L-8	M-2 S-1

Kompetencje społeczne							
BTna_2A_NBI2A-S-C4_K01 Pracuje w grupie z zachowaniem zasad bezpiecznej pracy laboratoryjnej oraz zasad zachowania warunków sterylnych wymaganych przy pracy z hodowlami in vitro	BTna_2A_K08	P7S_KO		C-1 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-1 M-2 S-1

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

Wiedza		
BTna_2A_NBI2A-S-C4_W01	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	

Umiejętności		
BTna_2A_NBI2A-S-C4_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		
BTna_2A_NBI2A-S-C4_K01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1.	Stokłosowa S., Hodowla komórek i tkanek., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004
2.	R. Ian Freshney, Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2015, 1118873645

*Literatura uzupełniająca*

1. Kawiak J., Zabel M., Seminaria z cytofizjologii, Wydawnictwo Medyczne Urban&Partner, Wrocław, 2002



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Spektroskopowe i mikroskopowe metody badań nanomateriałów</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NB-S-C5		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	2	40	1,5	0,30	zaliczenie
wykłady	W	2	30	1,5	0,70	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy z fizyki i chemii fizycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem wykładów jest zapoznanie studenta z metodami mikroskopowymi i spektroskopowymi i ich zastosowaniem w nanotechnologii

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Charakterystyka wybranych nanostruktur technikami omówionymi na wykładach.	40
T-W-1	Wysokorozdzielcza skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM)	5
T-W-2	Wysokorozdzielcza transmisyjna mikroskopia elektronowa (HR-TEM)	5
T-W-3	Podział i charakterystyka metod spektroskopowych stosowanych w nanotechnologii	2
T-W-4	Spektrofotometria absorpcyjna UV, VIS i IR.	8
T-W-5	Spektroskopia Ramana	5
T-W-6	Spektroskopia absorpcji atomowej (AAS)	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	40
A-L-2	Przygotowanie się do zaliczenia	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	przygotowanie się do egzaminu	10
A-W-3	konsultacje z prowadzącym	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem metod mikroskopowych i spektroskopowych do identyfikacji nanomateriałów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin z wykładów
S-2	P	zaliczenie z laboratoriów



**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>							
BTna_2A_NBI2A-S-C5_W01 Dobieranie odpowiedniego sprzętu do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiowanie podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-C5_U01 Posługiwanie się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, odpowiedni jego dobór a także umiejętność interpretacji otrzymanych wyników.	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-2	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-C5_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz dotrzymanie terminów	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BTna_2A_NBI2A-S-C5_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
BTna_2A_NBI2A-S-C5_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BTna_2A_NBI2A-S-C5_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Cygański A, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Synteza i właściwości nanostruktur</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-C6		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	30	2,0	0,60	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,40	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)					

**Wymagania wstępne**

W-1	Podstawowe pojęcia nanotechnologii i nanonauki
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Znajomość podstawowych metod syntezy, charakterystyki oraz właściwości nanostruktur
-----	---

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywania nanostruktur z wykorzystaniem metod poznanych na wykładach	20
T-L-2	Charakterystyka wytworzonych nanostruktur	10
T-W-1	Zarys historyczny: odkrycie niezwykłych właściwości nanomateriałów, pojawienie się nanotechnologii.	4
T-W-2	Klasyfikacje nanocząstek według kształtu, materiału, struktury, metod wytwarzania, właściwości i zastosowań	5
T-W-3	Metody wytwarzania, właściwości i podstawowe zastosowania nanomateriałów: struktury zero-wymiarowe - nanocząstki, struktury jedno-wymiarowe - nanowłókna, nanodruki, nanorurki, nanopłateczki, struktury dwu-wymiarowe - ultracienkie warstwy, struktury trójwymiarowe - nanosfery	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	10
A-L-3	zapoznanie się z literaturą	10
A-L-4	przygotowanie się do zaliczenia	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	6
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	9

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	prezentacja multimedialna
M-2	zajęcia praktyczne w laboratorium

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

S-1	F	Aktywność na wykładach i laboratoriach
S-2	P	zaliczenie z wykładów i laboratoriów



**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**

BTna_2A_NBI2A-S-C6_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur oraz rozróżnianie ich form a także wskazanie odpowiednich technik charakteryzacji nanostruktur i interpretowanie wyników	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2A-S-C6_U01 Dobieranie sprzętu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materiału	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	T-L-2	M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-------	-----	------------

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2A-S-C6_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1	T-L-2	M-2	S-1
---	-------------	----------------------------	--	-----	-------	-------	-----	-----

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

**Wiedza**

BTna_2A_NBI2A-S-C6_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a także wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2A-S-C6_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2A-S-C6_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Kelsall R. W., Hamley I. W., Geoghegan M, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008, 1

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria kwasów nukleinowych</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-C7		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
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
ćwiczenia audytoryjne	A	2	10	0,5	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	2	10	0,5	0,30	zaliczenie
wykłady	W	2	20	1,0	0,40	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Dybus Andrzej (Andrzej.Dybus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Polasik Daniel (Daniel.Polasik@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Wiedza z zakresu biologii molekularnej.
W-2	Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przedstawienie zagadnień związanych z nanotechnologią strukturalną kwasów nukleinowych; aplikacjami biomedycznymi z wykorzystaniem nanostruktur DNA/RNA; procesami funkcjonalizacji DNA; możliwościami edytowania genomów.
C-2	Zapoznanie studentów z aktualnymi metodami edytowania genomów roślinnych i zwierzęcych, oraz możliwościami terapii chorób genetycznych.
C-3	Zapoznanie studentów z technikami izolacji miRNA z tkanek roślinnych i zwierzęcych; analizy polimorfizmu/mutacji genów miRNA; bioinformatycznej predykcji oddziaływań miRNA-mRNA; obrazowania DNA/RNA (mikroskopia sił atomowych, AFM)

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Edytowanie genomów - ZFN, TALEN.	2
T-A-2	Edytowanie genomów - technologia CRISPR	2
T-A-3	Edytowanie genomów roślin - przykłady	2
T-A-4	Edytowanie genomów zwierząt - przykłady.	2
T-A-5	Terapie chorób genetycznych z wykorzystaniem technik edytowania.	2
T-L-1	Izolacja miRNA z tkanek roślinnych i zwierzęcych	2
T-L-2	Analiza polimorfizmu (SNP) genów miRNA	2
T-L-3	Polimorfizm ins-del genów miRNA	2
T-L-4	Bioinformatyczna analiza genów miRNA	2
T-L-5	Obrazowanie DNA/RNA - mikroskopia sił atomowych (AFM)	2
T-W-1	Nanotechnologia strukturalna kwasów nukleinowych	6
T-W-2	Aplikacje biomedyczne nanostruktur DNA/RNA	6
T-W-3	Metalizacja DNA	2
T-W-4	Edytowanie genomów - metody	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	10
A-A-2	Analiza wybranej techniki edytowania na przykładzie publikacji naukowej.	5



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	10
A-L-2	samodzielne przygotowanie się do zaliczenia materiału	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	20
A-W-2	Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia wykładów	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacje multimedialne z zastosowaniem komputera i projektora
M-2	Praca w grupach laboratoryjnych
M-3	Dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena za wiedzę z zakresu przedstawionych ćwiczeń
S-2	P	Pisemne zaliczenie tematyki wykładów
S-3	F	ocena aktywności na zajęciach 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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
BTna_2A_NBI2A-S-C7_W01 Ma wiedzę z zakresu nanotechnologii strukturalnej kwasów nukleinowych, aplikacji biomedycznych nanostruktur DNA/RNA, edytowania genomów, zmienności genów miRNA.	BTna_2A_W08 BTna_2A_W14	P7S_WG	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-4	M-1	S-2

Umiejętności								
BTna_2A_NBI2A-S-C7_U01 Student cechuje się umiejętnością analizy zmienności genów miRNA; potrafi opisać aktualne metody wykorzystywane do edytowania genomów roślinnych i zwierzęcych.	BTna_2A_U06	P7S_UW		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2 M-3	S-1 S-3

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NBI2A-S-C7_K01 Student wykazuje zorientowanie w możliwości wykorzystania inżynierii kwasów nukleinowych, wykorzystania nanostruktur DNA/RNA, procesów funkcjonalizowania, metod edytowania genomów, na zmianę właściwości organizmów roślinnych czy zwierzęcych (inżynierii genomów).	BTna_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 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 M-3	S-1 S-2 S-3

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

Wiedza		
BTna_2A_NBI2A-S-C7_W01	2,0	
	3,0	Na ocenę 3: Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BTna_2A_NBI2A-S-C7_U01	2,0	
	3,0	Na ocenę 3: Student potrafi wyszukiwać informacje z zakresu inżynierii kwasów nukleinowych, opracowywać ogólne wytyczne do edytowania genomu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NBI2A-S-C7_K01	2,0	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie otwartość na zagadnienia wykorzystania inżynierii kwasów nukleinowych w życiu człowieka
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
-----------------------





*Literatura podstawowa*

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>, 2018

*Literatura uzupełniająca*

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>, 2018

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanostruktury- zaawansowane materiały</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-C9		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	2	15	0,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	10	0,5	0,50	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1	Podstawowe wiadomości z nanotechnologii i nanonauki.
-----	--

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Zapoznanie studentów z najnowszymi metodami wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych , ich struktura oraz przedstawienie najnowszych trendów ich zastosowania.
-----	---

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie nanostruktur mających zastosowanie w elektrochemii	5
T-L-2	charakterystyka elektrochemiczna-superkondensatory	5
T-L-3	Charakterystyka elektrochemiczna-baterie litowo-jonowe	5
T-W-1	Wstęp do nanomateriałów	2
T-W-2	Metody preparatyki i funkcjonalizacji nanomateriałów	4
T-W-3	Zastosowanie materiałów w elektrochemii (baterie litowo-jonowe, superkondensatory)	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	10
A-W-2	przygotowanie się do zaliczenia	5

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne w laboratorium

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

S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	Zaliczenie z wykładów i laboratoriów

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

BTna_2A_NBI2A-S-C9_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżnianie ich form a także wskazanie odpowiednich technik charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i interpretowanie wyników	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

### Umiejętności

BTna_2A_NBI2A-S-C9_U01 Dobieranie sprzętu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydowanie o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

BTna_2A_NBI2A-S-C9_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-1
---	-------------	----------------------------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

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

### Wiedza

BTna_2A_NBI2A-S-C9_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżnić ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i zinterpretować wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

BTna_2A_NBI2A-S-C9_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

BTna_2A_NBI2A-S-C9_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. nie dotyczy, Nanostructures and Nanomaterials, Imperial College Press, 2004

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria komórkowa w mikrobioanalizie</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D3		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
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	1,0	0,29	zaliczenie
wykłady	W	2	20	1,0	0,42	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawy hodowli komórkowych
W-2	Podstawy immunocytochemii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Poznanie problematyki oraz narzędzi analitycznych wykorzystywanych w inżynierii komórkowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Modele komórkowe i tkankowe wykorzystane do konstrukcji układów typu Lab-on-a-Chip	4
T-A-2	Przykłady systemów wykorzystywanych w mikrobioanalizie	3
T-A-3	Mikroukłady do diagnostyce medycznej	3
T-L-1	Projektowanie układów typu Lab-on-a-Chip	6
T-L-2	Analiza wybranych parametrów życiowych komórek przy wykorzystaniu mikroukładów	4
T-L-3	Przygotowanie materiału komórkowego jako elementu detekcyjnego	2
T-L-4	Analiza wybranych analitów przy wykorzystaniu mikroukładów	4
T-L-5	Opracowanie wyników	3
T-L-6	Zaliczenie przedmiotu	1
T-W-1	Mikrobioanalitka - wprowadzenie	1
T-W-2	Podział mikrosystemów	2
T-W-3	Materiały do wytwarzania struktur Lab-on-a-Chip	4
T-W-4	Technologie do wytwarzania struktur Lab-on-a-Chip	4
T-W-5	Optyczne systemy detekcji w mikroukładach	4
T-W-6	Mikroelektorfoereza i jej zastosowanie w mikroukładach	2
T-W-7	Metody pułapkowania komórek	2
T-W-8	Zaliczenie części wykładowej przedmiotu	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	20
A-A-2	przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	5



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	przygotowanie się do kolokwium	5
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	20
A-L-2	opracowanie wyników z laboartorium	5
A-L-3	przygotowanie się do kolokwium	5
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	20
A-W-2	czytanie wskazanej literatury	5
A-W-3	przygotowanie się do kolokwium	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wyjaśnienie
M-3	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	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								
BTna_2A_NBI2A-S-D3_W01 Definiuje potrzeby analiz w mikroskali w odpowiedzi na potrzeby biotechnologii, diagnostyki medycznej, analityki chemicznej	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-A-2 T-A-3 T-W-1	T-W-2 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3	S-1

Umiejętności								
BTna_2A_NBI2A-S-D3_U01 W oparciu o informacje dotyczące wymagań komórek opracowuje przykładowy system mikroanalizy	BTna_2A_U01 BTna_2A_U05	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NBI2A-S-D3_K01 Ma świadomość ciągłej ewaluacji istniejących systemów do mikroanalizy w kontekście ich wykorzystania w diagnostyce	BTna_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-2 T-A-3	T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BTna_2A_NBI2A-S-D3_W01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BTna_2A_NBI2A-S-D3_U01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NBI2A-S-D3_K01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

- Z. Brzózka (red.), Mikrobioanalitka, OWPW, Warszawa, 2009, 1
- Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory chemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998, 1
- Manabu Tokeshi and Kiichi Sato, Micro/Nano Devices for Chemical Analysis, MDPI, Bazylea, 2017, Open Access ISBN 978-3-03842-534-2

*Literatura uzupełniająca*

1. Z. Brzózka (red.), Miniaturyzacja w analityce, OWPW, Warszawa, 2005, ISBN: 83-7207-563-8





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Wykorzystanie mikroorganizmów w nanobioinżynierii</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D4		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
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	2	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Fijałkowski Karol (karol.fijalkowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstaw biologii, biochemii, mikrobiologii i chemii.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z rolą mikroorganizmów w produkcji wybranych nanobiomateriałów.					
C-2	Zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratoryjnymi wykorzystywanymi w nanobioinżynierii.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Izolacja i identyfikacja mikroorganizmów wytwarzających celulozę bakteryjną.					2
T-A-2	Metody wytwarzania celulozy bakteryjnej.					4
T-A-3	Badania właściwości fizyko-chemicznych celulozy bakteryjnej.					2
T-A-4	Badania właściwości biologicznych i biomedycznych celulozy bakteryjnej.					2
T-A-5	Metody kontrolowania właściwości bionanomateriałów.					3
T-A-6	Modyfikacje i funkcjonalizacja celulozy bakteryjnej.					2
T-W-1	Wprowadzenie do nanobioinżynierii.					1
T-W-2	Nanobiomateriały i metody ich wytwarzania.					1
T-W-3	Właściwości, modyfikacje i zastosowania nanobiomateriałów.					2
T-W-4	Celuloza bakteryjna jako nanobiomateriał.					2
T-W-5	Molekularne aspekty biosyntezy celulozy bakteryjnej.					2
T-W-6	Właściwości celulozy bakteryjnej.					2
T-W-7	Zastosowania i znaczenie praktyczne celulozy bakteryjnej.					2
T-W-8	Zastosowania i znaczenie praktyczne celulozy bakteryjnej.					2
T-W-9	Immobilizacja z zastosowaniem nośników bionanomateriałowych.					1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-A-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu.					15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-W-2	Samodzielne studiowanie literatury przedmiotu.					15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
--	--	--	--	--	--	--



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
M-2	Praca w grupach
M-3	Dyskusja dydaktyczna

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

S-1	F	Bieżąca kontrola przygotowania się i poprawności pracy studentów na zajęciach audytoryjnych
S-2	F	Ocena wykonania zadań projektowych na zadany temat
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								
BTna_2A_NBI2A-S-D4_W01 Student zna rolę mikroorganizmów w produkcji wybranych bionanomateriałów.	BTna_2A_W06	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 M-3	S-1 S-2 S-3
BTna_2A_NBI2A-S-D4_W02 Student zna główne techniki laboratoryjne wykorzystywane w produkcji oraz testowaniu bionanomateriałów.	BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
BTna_2A_NBI2A-S-D4_U01 Student wykorzystuje umiejętności dotyczące znajomości metod wytwarzania i badania wybranych bionanomateriałów.	BTna_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	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NBI2A-S-D4_K01 Student postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej; ma świadomość wpływu mikroorganizmów na procesy biotechnologiczne i bionanoinżynierijskie a w efekcie na zdrowie człowieka.	BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-W-7		M-1 M-2 M-3	S-1

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

Wiedza		
BTna_2A_NBI2A-S-D4_W01	2,0	
	3,0	Student wykazuje minimum wiedzy na temat roli mikroorganizmów w produkcji wybranych bionanomateriałów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
BTna_2A_NBI2A-S-D4_W02	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę na temat technik laboratoryjnych wykorzystywanych w produkcji oraz testowaniu biomateriałów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Umiejętności		
BTna_2A_NBI2A-S-D4_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w dostateczny sposób wykorzystać umiejętności dotyczące znajomości metod wytwarzania i badania wybranych bionanomateriałów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NBI2A-S-D4_K01	2,0	
	3,0	Student postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej, a także ma świadomość wpływu mikroorganizmów na procesy biotechnologiczne i bionanoinżynierijskie, a w efekcie na zdrowie człowieka, w stopniu dostatecznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Literatura podstawowa
-----------------------



*Literatura podstawowa*

1. Chmiel A., Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa, 1998
2. Czernomysy-Furowicz D., Karakulska J., Nawrotek P., Laboratoryjne eksperymenty w mikrobiologii, Akademia Rolnicza w Szczecinie, Szczecin, 2006
3. Chmiel A., Grudziński S., Biotechnologia i chemia antybiotyków, PWN, Warszawa, 1998
4. Stokłosowa S. (red.), Hodowla komórek i tkanek, PWN, Warszawa, 2004
5. Kayser O., Muller R. H. (red.), Biotechnologia Farmaceutyczna, PWN, Warszawa, 2003
6. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. (red.), Mikrobiologia techniczna, tom 1 i 2, PWN, Warszawa, 2008
7. Miguel Gama Fernando Dourado Stanislaw Bielecki, Bacterial Nanocellulose - From Biotechnology to Bio-Economy, Elsevier, 2016, 1st Edition
8. Bernd H.A. Rehm, Microbial Production of Biopolymers and Polymer Precursors, Caister Academic Press, UK, 2009
9. S. Kalia, B.S. Kaith, I. Kaur, Cellulose Fibers: Bio-and Nano-Polymer Composites, Springer, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Maleszy S. (red.), Biotechnologia Roślin, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanobiotechnologia w inżynierii środowiska</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D5		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
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
ćwiczenia audytoryjne	A	2	10	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	20	1,0	0,59	zaliczenie

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawy chemii, biochemii, biotechnologii w ochronie środowiska.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania nanomateriałów w ochronie i bioindykacji środowiska.
C-2	Celem przedmiotu jest ukształtowanie umiejętności wykorzystania nanomateriałów w metodach biotechnologicznych dotyczących uzdatniania wody, usuwania metali ze ścieków, produkcji odnawialnych źródeł energii czy wspomaganie aktywności biologicznej gleb.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-A-1	Ocena toksycznego wpływu nanomateriałów na organizmy żywe.	2
T-A-2	Nanomateriały w uzdatnianiu wody metodami biologicznymi.	2
T-A-3	Wykorzystanie nanomateriałów w usuwaniu metali ciężkich ze ścieków.	2
T-A-4	Możliwości wykorzystania nanomateriałów w produkcji odnawialnych źródeł energii.	2
T-A-5	Nanomateriały we wspomaganie aktywności biologicznej gleb.	2
T-W-1	Prawne aspekty nanotechnologii w zakresie ochrony środowiska.	2
T-W-2	Główne kierunki i możliwości rozwoju nanobioinżynierii w ochronie środowiska.	3
T-W-3	Nanomateriały mogące znaleźć zastosowanie w bioinżynierii środowiska. Sorpcyjne i biostymulacyjne właściwości nanomateriałów.	2
T-W-4	Biotechnologie oczyszczania ścieków z możliwością zastosowania nanomateriałów. Biofilmy w technologiach membranowych z wykorzystaniem nanomateriałów.	2
T-W-5	Wykorzystanie nanomateriałów w procesie bioremediacji gleb. Wspomaganie fitoremediacji przy współudziale nanomateriałów.	4
T-W-6	Nanomateriały w bioindykacji środowiska. Biotesty i bioczuJNIKI.	2
T-W-7	Wykorzystanie odpadów do produkcji nanomateriałów.	2
T-W-8	Nanotechnologia w ograniczaniu emisji zanieczyszczeń z produkcji rolniczej.	2
T-W-9	Zaliczenie wykładów	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w audytoriach.	10
A-A-2	Przygotowanie do zajęć.	10
A-A-3	Przygotowanie prezentacji	10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	20
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	pogadanka
M-3	film

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena wiedzy studentów na podstawie testu
S-2	F	Ocena przygotowania na zajęcia audytoryjne na podstawie pogadanki.
S-3	P	Ocena przygotowania i przedstawienia prezentacji z zakresu 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							
BTna_2A_NBI2A-S-D5_W01 Student objaśnia zastosowanie nanomateriałów w inżynierii środowiska. Wymienia i opisuje biotechnologie wykorzystujące nanomateriały w zakresie ochrony środowiska.	BTna_2A_W01 BTna_2A_W10	P7S_WG		C-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-1

Umiejętności							
BTna_2A_NBI2A-S-D5_U01 Student posiada umiejętność wykorzystania wybranych nanomateriałów w inżynierii środowiska z wykorzystaniem procesów biotechnologicznych. Wyszukuje mechanizmy i procesy biotechnologiczne z zakresu inżynierii środowiska mogące zastosować nanomateriały.	BTna_2A_U01 BTna_2A_U04 BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-1 M-2 M-3 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
BTna_2A_NBI2A-S-D5_K01 Nabywa świadomość zastosowania nanomateriałów w procesach związanych z ochroną środowiska.	BTna_2A_K01 BTna_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-2 T-W-8	M-1 M-2 S-2 S-3

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

Wiedza		
BTna_2A_NBI2A-S-D5_W01	2,0	
	3,0	student wymienia biotechnologie wykorzystujące nanomateriały w zakresie ochrony środowiska i opisują wybraną
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BTna_2A_NBI2A-S-D5_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić procesy biotechnologiczne w których wykorzystywane są nanomateriały
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NBI2A-S-D5_K01	2,0	
	3,0	Student wyraża świadomą opinię na temat wykorzystania nanomateriałów w inżynierii środowiska.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Wojnowska-Baryła Irena, Trendy w biotechnologii środowiskowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2016
2. Niesiołędzka Krystyna, Mobilność i biodostępność wybranych metali w ekosystemach trawiastych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018
3. Bąk Joanna, Usuwanie organizmów patogennych w procesach uzdatniania wody, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków, 2017



*Literatura podstawowa*

4. Rup Kazimierz, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017

*Literatura uzupełniająca*

1. Fiedurek Jan, Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydaw. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 2014

2. Dymaczewski Zbysław, Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Kudowa Zdrój, 2016

3. Malina Grzegorz, Remediacja, rekultywacja i rewitalizacja, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych. Oddział Wielkopolski, Poznań, 2015

4. Ulewicz Małgorzata, Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2015



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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Procesy nanobiotechnologiczne</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D6		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	10	1,0	0,20	zaliczenie
laboratoria	L	1	20	1,0	0,40	zaliczenie
wykłady	W	1	20	1,0	0,40	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Wiedza z zakresu biotechnologii

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z inżynierią procesów biotechnologicznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Przykłady obliczeniowe związane z treścią wykładu.	10
T-L-1	Ćwiczenia laboratoryjne związane z treścią wykładu.	20
T-W-1	1. Wprowadzenie do przedmiotu. Zakres materiału i zasady zaliczenia. Historia rozwoju biotechnologii i jej znaczenie dla nauki, przemysłu, rolnictwa, medycyny i środowiska. 2. Perspektywy rozwoju biotechnologii. Modernizacja, innowacja i projektowanie w biotechnologii. Charakterystyka i porównanie bioprocessów z procesami chemicznymi. 3. Biozwiązki organiczne w teorii i praktyce biotechnologicznej. Dobór substratów i mediów do biosyntezy, biokonwersji, biotransformacji w procesach technologicznych. Rola i znaczenie komórek i drobnoustrojów przemysłowych. 4. Mikroorganizmy przemysłowe. Źródła, typy, budowa i funkcjonowanie. Pozyskiwanie, wyodrębnianie i doskonalenie szczepów. 5. Metabolizm komórkowy i jego regulacja na poziomie molekularnym oraz przez czynniki środowiskowe. Anabolizm i katabolizm - przemiany chemiczne i energetyczne. 6. Biotechnologia przemysłowa: biokataliza, bioreaktory i bioprodukty. 7. Procesy biotechnologiczne w nanoskali	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach	10
A-A-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	5
A-A-3	Konsultacje	10
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-L-1	Uczestniczenie w zajęciach	20
A-L-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	5
A-L-3	Konsultacje	5
A-W-1	Uczestniczenie w zajęciach	20
A-W-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	5



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Konsultacje	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	metody praktyczne (ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P test pismenny
S-2	F Okresowa ocena postępów w zdobywaniu wiedzy (zaliczenia 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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-D6_W01 Student uzyska wiedzę związaną z procesami biotechnologicznymi.	BTna_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1

<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-D6_U01 Student wykorzystując wiedzę do analizy procesów biotechnologicznych, również prowadzonych w nanoskali.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-L-1	T-W-1	M-1 M-2 S-1 S-2

<b>Kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-D6_K01 Student wykazuje zrozumienie procesów biotechnologicznych oraz potrafi wyjaśnić te procesy z zastosowaniem podejścia naukowego.	BTna_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-L-1	T-W-1	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
BTna_2A_NBI2A-S-D6_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z procesami biotechnologicznymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
BTna_2A_NBI2A-S-D6_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z procesami biotechnologicznymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
BTna_2A_NBI2A-S-D6_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe kompetencje związane z procesami biotechnologicznymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>	
1. C.Ratledge, B.Kristiansen, Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011	
2. S.Ledakowicz, Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D8		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	2	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	1,5	0,50	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy z nanotechnologii i nanonauki

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami otrzymywania nanomateriałów głównie samoorganizujących i cienkich warstw organicznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie nanomateriałów w formie płatkowej z wykorzystaniem autoklawów ciśnieniowych	8
T-L-2	Synteza materiałów 2D z wykorzystaniem młynków	8
T-L-3	Otrzymywanie materiałów węglowych z wykorzystaniem metody CVD	8
T-L-4	Analiza otrzymanych materiałów zaawansowanymi metodami pomiarowymi	6
T-W-1	Wprowadzenie do zaawansowanych technik otrzymywania samoorganizujących się nanomateriałów molekularnych oraz urządzeń	1
T-W-2	Elementy konstrukcyjne - materiały syntetyczne - materiały biologiczne	2
T-W-3	Zasady samoorganizacji - oddziaływanie niekowalencyjne - upakowanie międzycząsteczkowe - biologiczna samoorganizacja - nanosilniki	2
T-W-4	Wytwarzanie i układanie nanocząsteczek metodami samoorganizacji - otrzymywanie nanocząsteczek metodą polimeryzacji micelarnej i pęcherzykowej - funkcjonalizowanie nanocząstki - samoorganizujące się nanocząsteczki neorganiczne - ciekłokrystaliczne nanokrople - bionanocząsteczki - nanoobiekty	3
T-W-5	Nanostruktury tworzone z użyciem szablonu - krzemionka mezoporowata - biomineralizacja - odwzorowanie nanostruktur przez samoorganizację kopolimeru blokowego	2
T-W-6	Mezofazy ciekłych kryształów - micelle i pęcherzyki - faza lamelarna - struktury kopolimeru trójblokowego ABC - smektyczne i nematyczne ciekłe kryształy	2



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Podsumowanie i widoki na przyszłość	1
T-W-8	Makrocząsteczki na granicy faz i uporządkowane warstwy organiczne - makrocząsteczki na granicy faz - podstawy wiedzy na granicy faz - energia powierzchniowa i energia międzyfazowa - analiza mokrych powierzchni międzyfazowych	3
T-W-9	Modyfikacja granicy faz - adsorpcja i środki powierzchniowo czynne - adsorpcja polimeru - chemia reakcji szczypania - właściwości fizyczne szczypanych warstw polimru - nanostrukturalne powłoki organiczne wykonane metodą miękkiej litografii i innymi technikami	3
T-W-10	Wytwarzanie cienkich warstw organicznych - wytwarzanie warstw polimerów i koloidów metodą spin coating - wytwarzanie wielowarstw organicznych	3
T-W-11	Wpływ powierzchni na podział faz - mieszaniny polimerów - kopolimery blokowe	2
T-W-12	Wytwarzanie powierzchniowych, nanostrukturalnych wzorów metodą samoorganizacji - wytwarzanie wzorów na podłożach heterogenicznych - powierzchnie odwzorowujące topografię - wytwarzanie wzorów za pomocą cienkich warstw zmniejszających zwilżalność	3
T-W-13	Praktyczne urządzenia o wymiarach nanometrycznych wykorzystując makrocząsteczki na granicy faz - elektronika molekularna i makromolekularna - nanourządzenia kontrolujące przepływy - filtracja i sortowanie	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie się do egzaminu	10
A-W-3	Konsultacje	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu służącego do syntezy i identyfikacji nanomateriałów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Uczestnictwo w wykładach
S-2	P	Egzamin z wykładów
S-3	F	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych
S-4	P	zaliczenie 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>							
BTna_2A_NBI2A-S-D8_W01 Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu procesów inżynierskich, urządzeń wykorzystywanych w nanotechnologii	BTna_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-D8_U01 Student potrafi dobrać i zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w nanotechnologii	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2	S-3 S-4
<b>Kompetencje społeczne</b>							
BTna_2A_NBI2A-S-D8_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2	S-3



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
BTna_2A_NBI2A-S-D8_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
BTna_2A_NBI2A-S-D8_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BTna_2A_NBI2A-S-D8_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Robert w. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan, Nanotechnologie, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria białek</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D9		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

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

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

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	Zapoznanie z metodami in silico predykcji struktur białkowych					
C-3	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 oprogramowania do modelowania molekularnego UCSF Chimera i Swiss-Deep-Viewer					2
T-L-2	Metody komputerowe rozwiązywania struktury II i III rzędu białek					4
T-L-3	Analiza determinatów specyficzności substratowej inwertazy drożdżowej z wykorzystaniem metod dokowania molekularnego					2
T-L-4	Projektowanie wektorów ekspresyjnych do otrzymywania białek rekombinowanych					2
T-L-5	Otrzymywanie rekombinowanej Beta-fructofuranosylazy z Bifidobacterium breve					2
T-L-6	Oczyszczanie rekombinowanych białek enzymatycznych na kolumnach Ni-NTA					2
T-L-7	Immobilizacja białek enzymatycznych na matrycach organicznych i nieorganicznych					4
T-L-8	Immobilizacja białek enzymatycznych na nośnikach ferromagnetycznych					2
T-W-1	Funkcja i znaczenie struktury białek. Oddziaływania stabilizujące budowę białek enzymatycznych. Sposoby analizy struktury pierwszorzędowej, 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.					2
T-W-3	Metody rozwiązywania struktury 3D białek enzymatycznych. Metody klasyczne (X-ray, NMR) vs modelowanie porównawcze i metody ab-initio					2
T-W-4	Przewidywanie i projektowanie in-silico właściwości katalitycznych białek enzymatycznych					2
T-W-5	Modelowanie i optymalizacja parametrów kinetycznych białek enzymatycznych.					2
T-W-6	Metody biologii molekularnej w inżynierii białek					4
T-W-7	Izolacja, oczyszczanie i frakcjonowanie białek enzymatycznych					2
T-W-8	Metody stabilizacji i immobilizacji białek enzymatycznych.					4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					10





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-L-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	F	Konspekt z zajęć laboratoryjnych 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								
BTna_2A_NBI2A-S-D9_W01 Zna i rozumie podstawy budowy molekularnej białek oraz narzędzia do analizy ich budowy i skutecznej modyfikacji.	BTna_2A_W01	P7S_WG		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	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1

Umiejętności								
BTna_2A_NBI2A-S-D9_U01 Student potrafi analizować strukturę białek z wykorzystaniem nowoczesnych metod bioinformatycznych i inżynierii białek. Potrafi konstruować wektory ekspresyjne i oczyszczać białka rekombinowane a także immobilizować na różnych nośnikach.	BTna_2A_U02 BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	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-L-8 T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NBI2A-S-D9_K01 Rozumie zasady właściwej pracy z białakami w celu dalszego ich wykorzystania w rozwoju nowych technologii	BTna_2A_K01 BTna_2A_K02 BTna_2A_K06	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-L-6 T-L-7 T-L-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	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BTna_2A_NBI2A-S-D9_W01	2,0	
	3,0	Poprawna odpowiedź na 60% pytań w teście
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
BTna_2A_NBI2A-S-D9_U01	2,0	
	3,0	Oddanie w terminie projektu w formie sprawozdania ze wskazanych zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BTna_2A_NBI2A-S-D9_K01	2,0	
	3,0	Oddanie w terminie zadania projektowego w formie raportu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Bornscheuer, Uwe T & Höhne, Matthias, Protein Engineering, Humana Press, 2017, I
2. Samuelson, James C., Enzyme Engineering, Humana Press, 2013
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

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-A6		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
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						

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

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

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
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

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
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

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

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



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BTna_2A_null_W01 Student wie jak samodzielnie napisać prace dyplomową i przygotować się do egzaminu dyplomowego	BTna_2A_W08 BTna_2A_W11	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--------	-----	---------------	-----	------------

**Umiejętności**

BTna_2A_null_U01 Korzystając z niewielkiej pomocy promotora student potrafi przygotować i zaprezentować pracę dyplomową	BTna_2A_U05 BTna_2A_U08 BTna_2A_U09	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-PD-2	M-1	S-1 S-2
BTna_2A_null_U02 Ma umiejętność przekazywania uporządkowanej i krytycznie ocenionej wiedzy biotechnologicznej	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1	S-1 S-2

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_null_K01 Student wykazuje przekonanie o empirycznej poznawalności zjawisk biologicznych w oparciu o metody matematyczne i statystyczne	BTna_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-PD-1	M-1	S-1
BTna_2A_null_K02 Wykazuje otwartą i poszukującą postawę ogólnego i kierunkowego kształtowania i rozwijania własnej aktywności poznawczej w oparciu o naukowe źródła informacji	BTna_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**

BTna_2A_null_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**

BTna_2A_null_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.
BTna_2A_null_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**

BTna_2A_null_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*

BTna_2A_null_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**


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zjawiska transportowe w nanoskali</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-C2		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony 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
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	0,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	10	0,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i chemii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zjawiskami transportowymi, w szczególności zachodzącymi w nanoskali.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Przykłady obliczeniowe związane z treścią wykładu.	15
T-W-1	Procesy transportowe – zagadnienia podstawowe. Reologia płynów. Transport masy. Transport ciepła. Zjawiska transportowe w układach z reakcją chemiczną.	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-W-1	Uczestniczenie w zajęciach	10
A-W-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	2
A-W-4	Konsultacje	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca (wykład informacyjny) Metoda praktyczna (ćwiczenia przedmiotowe)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okresowa ocena postępów w zdobywaniu wiedzy (zaliczenia pisemne).
S-2	P	test 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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>								
BTna_2A_NBI2AS-C2_W01	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1 S-2	Student uzyska wiedzę związaną z zjawiskami transportowymi.
<b>Umiejętności</b>								



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BTna_2A_NBI2AS-C2_U01 Student wykorzystując wiedzę do analizy procesów transportowych, również prowadzonych w nanoskali.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	-------------	-----	------------

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2AS-C2_K01 Student wykazuje zrozumienie procesów transportu oraz potrafi wyjaśnić te procesy z zastosowaniem podejścia naukowego.	BTna_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	-------------	-----	------------

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

**Wiedza**

BTna_2A_NBI2AS-C2_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z zjawiskami transportowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2AS-C2_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z zjawiskami transportowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2AS-C2_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe kompetencje związane z zjawiskami transportowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. S.Ledakowicz, Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria technologii bakteriofagowych</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D8		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej		
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	3	5	0,3	0,29	zaliczenie
laboratoria	L	3	20	0,7	0,29	zaliczenie
wykłady	W	3	10	1,0	0,42	zaliczenie

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii, mikrobiologii i immunologii.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami technologii bakteriofagowych, w tym poznanie metod i narzędzi wykorzystywanych w badaniach dotyczących bakteriofagów.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Modelowanie matematyczne w badaniach nad bakteriofagami.	2
T-A-2	Potencjał aplikacyjny: medycyna, weterynaria i hodowla zwierząt, biobezpieczeństwo żywności i ochrona roślin.	2
T-A-3	Podstawy techniki Phage Display. Podsumowanie.	1
T-L-1	BHP, przygotowanie prób oraz izolacja bakteriofagów ze środowiska.	2
T-L-2	Metody określania ilości bakteriofagów oraz analizowania lysinek fagowych.	2
T-L-3	Charakterystyka biologiczna: one step-growth oraz kinetyka adsorpcji.	2
T-L-4	Wyznaczenie zakresu gospodarza, wyliczanie wskaźnika EOP.	2
T-L-5	Ocena aktywności litycznej.	2
T-L-6	Namnażanie i zagęszczanie bakteriofagów.	2
T-L-7	Oznaczanie aktywności przeciwbiofilmowej i dyspergującej.	2
T-L-8	Immobilizacja bakteriofagów.	2
T-L-9	Analiza in silico genomów bakteriofagów.	2
T-L-10	Wykorzystanie analizowanych bakteriofagów - aspekty praktyczne.	2
T-W-1	Budowa wirionów, systematyka bakteriofagów oraz ich cykle rozwojowe.	2
T-W-2	Organizacja genomów wraz z podstawami inżynierii genetycznej bakteriofagów.	2
T-W-3	Interakcje bakteriofag - gospodarz: przełamywanie bariery komórkowej, podstawy działania enzymów litycznych.	2
T-W-4	Pokonać fagi: systemy obronne komórek bakteryjnych przed infekcją wirusową.	2
T-W-5	Skuteczność i bezpieczeństwo terapii bakteriofagowej: aspekty prawne, etyczne i ekonomiczne.	2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	5



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych.	2
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć.	2
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	20
A-L-2	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć.	1
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	10
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	5
A-W-3	Konsultacje.	5
A-W-4	Przygotowanie się do zaliczenia wykładów.	9
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
M-4	Metoda projektów.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Bieżąca kontrola poprawności pracy na zajęciach laboratoryjnych i audytoryjnych.
S-2	F	Ocena wykonania zadań projektowych na zadany temat.
S-3	P	Zaliczenie w formie pisemnej części wykładowej.

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								
BTna_2A_NBI2AS-D8_W01 Student posiada wiedzę z zakresu budowy i biologii bakteriofagów oraz wyjaśnia ich znaczenie technologiczne.	BTna_2A_W06 BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-2 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-3	S-1 S-3

Umiejętności								
BTna_2A_NBI2AS-D8_U01 Student umie wykorzystać odpowiednie techniki laboratoryjne do badań bakteriofagów oraz potrafi określić ich potencjał aplikacyjny.	BTna_2A_U01 BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 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	M-2 M-4	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NBI2AS-D8_K01 Student ma świadomość znaczenia wiedzy, zna zalety i ograniczenia związane z wykorzystaniem bakteriofagów.	BTna_2A_K02 BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-2 T-L-10	T-W-5	M-2 M-3	S-1 S-3

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

Wiedza		
BTna_2A_NBI2AS-D8_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i biologii bakteriofagów oraz ich znaczenia technologicznego; w zakresie wyrażania wiedzy popełnia błędy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
BTna_2A_NBI2AS-D8_U01	2,0	
	3,0	Student umie wykorzystać odpowiednie techniki laboratoryjne do badań bakteriofagów oraz potrafi określić ich potencjał aplikacyjny.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

BTna_2A_NBI2AS-D8_K01	2,0	
	3,0	Student ma świadomość znaczenia wiedzy, zna zalety i ograniczenia związane z wykorzystaniem bakteriofagów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Piekarowicz A., Podstawy wirusologii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013

*Literatura uzupełniająca*

1. Czernomysy-Furowicz D., Karakulska J., Nawrotek P., Laboratoryjne eksperymenty w mikrobiologii, Wydaw. AR w Szczecinie, Szczecin, 2006

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Badanie biozgodności nanomateriałów</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-D9		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
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	3	15	0,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	10	0,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jędrzejczak-Silicka Magdalena (mjedrzejczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość pojęć z zakresu biologii komórki, fizjologii, hodowli komórkowych.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie z terminologią i technikami badań nanomateriałów z wykorzystaniem hodowli komórkowych					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Projektowanie doświadczenia w celu analizy przykładowego nanomateriału					2
T-L-2	Przygotowanie materiału testowego do analiz in vitro					2
T-L-3	Określenie wiązania składników medium hodowlanego przez materiał testowy					2
T-L-4	Metody określania internalizacji nanomateriału					2
T-L-5	Wykorzystanie testu wychwytu czerwieńi obojętnej (NRU) w ocenie materiału testowego					3
T-L-6	Wykorzystanie testu aktywności metabolicznej komórek (CCK-8) w ocenie materiału testowego					2
T-L-7	Ocena wpływu nanomateriału na integralności materiału jądrowego komórek					2
T-W-1	Podstawowa klasyfikacja nanomateriałów i ich właściwości					2
T-W-2	Dobór adekwatnego modelu in vitro do badań					1
T-W-3	Metody analizy biozgodności nanomateriałów oraz ich modyfikacje					3
T-W-4	Trudności w analizie biozgodności nanomateriałów. Problem agregatów, degradacji nanocząstek oraz fenomen korony białkowej					4

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-1	uczestnictwo w wykładach					10
A-W-2	czytanie wskazanej literatury					3
A-W-3	przygotowanie się do kolokwium					2

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Wykład informacyjny					
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne					
M-3	Metoda projektów					

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	P	zaliczenie pisemne treści wykładów i laboratoriów				



**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**

BTna_2A_NBI2AS-D9_W01 Student potrafi dobrać metody badawcze w celu analizy nanomateriałów	BTna_2A_W01 BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-------------------	-----

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2AS-D9_U01 Student nabywa umiejętność planowania prostego doświadczenia opierającego się o analizę podstawowych parametrów życiowych komórek	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-W-2 T-W-3	M-2 M-3	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	---	----------------------------------	------------	-----

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2AS-D9_K01 jest świadomy potrzeby prowadzenia analiz nanomateriałów obejmujących nie tylko określenie cech fizykochemicznych, ale także interakcji z materią żywną	BTna_2A_K02 BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1
--	----------------------------	------------------	--	-----	----------------	-------	-------------------	-----

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

**Wiedza**

BTna_2A_NBI2AS-D9_W01	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	

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2AS-D9_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**

BTna_2A_NBI2AS-D9_K01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Joshua Reineke, Nanotoxicity. Methods and Protocols, Humana Press, Totowa, NJ, 2012, 1

**Literatura uzupełniająca**

1. Raj Bawa, Gerald F. Audette, Israel Rubinstein, Handbook of Clinical Nanomedicine: Nanoparticles, Imaging, Therapy, and Clinical Applications, Pan Stanford, Stanford, 2016, 1

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


Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nanomateriały a środowisko</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O1.2		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Żywienia Zwierząt i Żywności		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

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

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Posdtawychemii, fizjologii, biotechnologii w ochronie środowiska.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z bezpieczeństwem ekologicznym zastosowania nanomateriałów oraz z ich oddziaływaniem ze zdrowiem człowieka.
C-2	Student nabędzie umiejętności związane z wykorzystaniem anomateriałów w analityce środowiskowej oraz ich zastosowaniem w ochronie środowiska.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-A-1	Drugi emisji nanomateriałów do środowiska. Ocena narażenia na nanocząsteczki.	2
T-A-2	Ocena toksycznego wpływu nanomateriałów na organizmy żywe.	2
T-A-3	Nanocząsteczki a stres oksydacyjny.	2
T-A-4	Procesy chorobowe w organizmie człowieka związane z obecnością nanomateriałów.	2
T-A-5	Bioakumulacja materiałów w postaci nanocząteczek.	2
T-A-6	Nanoodpady i ich zagospodarowanie.	2
T-A-7	Nanomateriały a procesy zachodzące w środowisku naturalnym.	3
T-W-1	Nanocząsteczki – korzyści i ryzyko dla zdrowia człowieka.	2
T-W-2	Nanomateriały a bezpieczeństwo ekologiczne. Problem ekotoksyczności nanomateriałów. Interakcje w środowisku.	2
T-W-3	Zastosowanie nanocząteczek w ochronie środowiska.	2
T-W-4	Ocena biodegradacji nanomateriałów.	2
T-W-5	Nanocząstki w analityce środowiskowej.	2
T-W-6	Wpływ nanopreparatów na ekosystemy wodne. Zaburzenia równowagi ekologicznej ekosystemów wodnych.	2
T-W-7	Nowe zagrożenia nanomateriałów w aspekcie środowiskowym.	2
T-W-8	Zaliczenie wykładów.	1

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w audytoriach.	15
A-A-2	Przygotowanie prezentacji	10
A-A-3	Przygotowanie do zajęć	20



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	pogadanka
M-3	wykład konwersatoryjny
M-4	metoda przypadków
M-5	film

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena wiedzy zdobytej przez studentów na podstawie testów.
S-2	P	Ocena przygotowania i przedstawienia prezentacji zadanego problemu czy zagadnienia.

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								
BTna_2A_NBI2S-O1.2_W01 Student rozpoznaje oddziaływanie nanomateriałów na środowisko i zdrowie człowieka. Wymienia i opisuje wpływ nanomateriałów na zdrowie człowieka. Wybiera metody oceny toksycznego wpływu nanocząsteczek na organizmy żywe.	BTna_2A_W12 BTna_2A_W13	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 M-3 M-5	S-1

Umiejętności								
BTna_2A_NBI2S-O1.2_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student dobiera metody oceny oddziaływania nanomateriałów na środowisko. Analizuje wpływ nanocząsteczek na środowisko naturalne i zdrowie człowieka.	BTna_2A_U04	P7S_UW		C-2	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	M-2 M-3 M-4 M-5	S-2

Kompetencje społeczne								
BTna_2A_NBI2S-O1.2_K01 Student potrafi wyrazić swoją ocenę na temat oddziaływania nanotechnologii na środowisko i zdrowie człowieka. Jest świadomy możliwości zastosowania nanomateriałów w ochronie środowiska.	BTna_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-2 T-A-7 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-2 M-4	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BTna_2A_NBI2S-O1.2_W01	2,0	
	3,0	student wymienia oddziaływanie nanomateriałów na środowisko i zdrowie człowieka.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		
Umiejętności		
BTna_2A_NBI2S-O1.2_U01	2,0	
	3,0	potrafi analizować wpływ wybranego nanomateriału na środowisko i zdrowie człowieka oraz dobrać metodę oceny oddziaływania tego nanomateriału na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		
Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NBI2S-O1.2_K01	2,0	
	3,0	Student wyraża swoją opinię na temat wpływu nanomateriałów na środowisko na wybranym przykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

**Literatura podstawowa**

1. Wojnowska-Baryła Irena, Trendy w biotechnologii środowiskowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2016
2. Niesiobędzka Krystyna, Mobilność i biodostępność wybranych metali w ekosystemach trawiastych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018





*Literatura podstawowa*

3. Bąk Joanna, Usuwanie organizmów patogennych w procesach uzdatniania wody, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków, 2017

4. Rup Kazimierz, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017

*Literatura uzupełniająca*

1. Fiedurek Jan, Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydaw. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 2014

2. Dymaczewski Zbysław, Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Kudowa Zdrój, 2016

3. Malina Grzegorz, Remediacja, rekultywacja i rewitalizacja, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych. Oddział Wielkopolski, Poznań, 2015

4. Ulewicz Małgorzata, Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2015

**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody mikrowytwarzania</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O5.1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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
laboratoria	L	3	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowe pojęcia nanotechnologii i nanonauki					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Znajomość podstawowych metod syntezy, charakterystyki oraz właściwości nanostruktur					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywania nanostruktur z wykorzystaniem metod poznanych na wykładach					15
T-W-1	Efekt skali. Podstawowe materiały konstrukcyjne i półprzewodniki stosowane w mikro technologii. Przykłady mikroukładów					4
T-W-2	Elementy i mikroukłady optyczne; budowa, zastosowania. LIGA.					4
T-W-3	MEMS - podstawowe elementy, mikro przekładnie, mikro napędy, elementy technologii wytwarzania, zastosowania.					4
T-W-4	Metody litograficzne; epitaksja; RIE; DRIE.					3

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań					10
A-L-3	Konsultacje z prowadzącym					10
A-L-4	Przygotowanie do zajęć					10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia					15
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym					15

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Prezentacja multimedialna					
M-2	Zajęcia praktyczne w laboratorium					

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	F	Aktywność na wykładach i laboratoriach				
S-2	P	Zaliczenie z wykładów i laboratoriów				



**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**

BTna_2A_NBI2S-O5.1_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur oraz rozróżnianie ich form a także wskazanie odpowiednich technik charakteryzacji nanostruktur i interpretowanie wyników	BTna_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	------------

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2S-O5.1_U01 Dobieranie sprzętu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materiału	BTna_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1		M-2	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	--	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2S-O5.1_K01 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz dotrzymanie terminów	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1		M-2	S-1
--	-------------	----------------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

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

**Wiedza**

BTna_2A_NBI2S-O5.1_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a także wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

BTna_2A_NBI2S-O5.1_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

BTna_2A_NBI2S-O5.1_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. -, Nanotechnologia. Narodziny nowej nauki, czyli świat cząsteczka po cząsteczce, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, 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 inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Analizy molekularne w mikroskali</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O5.2		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
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
laboratoria	L	3	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,59	zaliczenie

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

Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy genetyki					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z technikami analiz DNA w mikroskali					
C-2	Przedstawienie praktycznych zastosowań analiz DNA w mikroskali					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Analizy jakościowe i ilościowe DNA					15
T-W-1	Wstęp, podstawowe pojęcia, rys historyczny					2
T-W-2	Układy lab-on-a-chip w analizie DNA					2
T-W-3	Sekwencjonowanie DNA IV generacji					2
T-W-4	Mikromacierze DNA, rodzaje, przykłady zastosowań					3
T-W-5	Najnowsze metody detekcji i screeningu polimorfizmów/mutacji					4
T-W-6	Mikroelektroforeza kapilarna i jej zastosowania					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-L-2	Studiowanie zalecanej literatury					15
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia					10
A-L-4	Konsultacje					5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury					15
A-W-3	Konsultacje					5
A-W-4	Przygotowanie do testu					10

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Test z zagadnień przedstawionych na wykładach				



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2 P Obserwacja pracy studentów na ćwiczeniach 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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

BTna_2A_NBI2S-O5.2_W01 Student posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych technik analiz DNA w mikroskali i ich zastosowania	BTna_2A_W07 BTna_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	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
--	----------------------------	--------	--------	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

### Umiejętności

BTna_2A_NBI2S-O5.2_U01 Student cechuje się umiejętnością wykorzystania analiz DNA w mikroskali	BTna_2A_U05 BTna_2A_U08	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---	----------------------------	--------------------------------------	--------	------------	-------------------------	----------------	------------	------------

### Kompetencje społeczne

BTna_2A_NBI2S-O5.2_K01 Student jest zdolny do oceny korzyści i celowości użycia analiz DNA w mikroskali	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-L-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 S-2
--	-------------	----------------------------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	------------	------------

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

### Wiedza

BTna_2A_NBI2S-O5.2_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić techniki analiz DNA w mikroskali i je krótko scharakteryzować
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

BTna_2A_NBI2S-O5.2_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności z zakresu użycia analiz DNA w mikroskali
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

BTna_2A_NBI2S-O5.2_K01	2,0	
	3,0	Student postrzega aplikacyjny charakter analiz DNA w mikroskali w stopniu podstawowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Brzózka Z., Mikrobiologia, OWPW, 2009





**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

<i>Wiedza</i>									
BTna_2A_NBI2S-O5.3_W01 Student uzyska wiedzę związaną z mechaniką kwantową.	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-L-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2
<i>Umiejętności</i>									
BTna_2A_NBI2S-O5.3_U01 Student nabeędzie umiejętności analizy zjawisk w nanoskali z zastosowaniem mechaniki kwantowej.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2
<i>Kompetencje społeczne</i>									
BTna_2A_NBI2S-O5.3_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami nanoinżynierii; dzięki zdobytej wiedzy i umiejętności jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
BTna_2A_NBI2S-O5.3_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z zastosowaniem mechaniki kwantowej w nanoinżynierii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
BTna_2A_NBI2S-O5.3_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z zastosowaniem mechaniki kwantowej w nanoinżynierii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BTna_2A_NBI2S-O5.3_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe kompetencje związaną z zastosowaniem mechaniki kwantowej w nanoinżynierii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1. Lew D. Landau, Jewgienij M. Lifszyc, Mechanika kwantowa Teoria nierelatywistyczna., PWN, 2011	







<i>Wiedza</i>									
BTna_2A_NBI2S-06.2_W01 Student posiada podstawową wiedzę związaną z nanobiomateriałami	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2
<i>Umiejętności</i>									
BTna_2A_NBI2S-06.2_U01 Student posiada podstawowe umiejętności związane z nanobiomateriałami	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2
<i>Kompetencje społeczne</i>									
BTna_2A_NBI2S-06.2_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami inżynierii biomateriałowej; dzięki zdobytej wiedzy i umiejętności jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
BTna_2A_NBI2S-06.2_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z nanobiomateriałami.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
BTna_2A_NBI2S-06.2_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z nanobiomateriałami.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
BTna_2A_NBI2S-06.2_K01	2,0	
	3,0	Student nabędzie kompetencje z zastosowania nanobiomateriałów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1. Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, 2017	





## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

Wiedza									
BTna_2A_NBI2S-06.3_W01 Student uzyska wiedzę związaną z nanomaszynami biologicznymi	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2
Umiejętności									
BTna_2A_NBI2S-06.3_U01 Student posiada podstawowe umiejętności związane z nanomaszynami biologicznymi.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2
Kompetencje społeczne									
BTna_2A_NBI2S-06.3_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami inżynierii biomateriałowej; dzięki zdobytej wiedzy i umiejętności jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
BTna_2A_NBI2S-06.3_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z nanomaszynami biologicznymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
BTna_2A_NBI2S-06.3_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z nanomaszynami biologicznymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
BTna_2A_NBI2S-06.3_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe kompetencje związane z nanomaszynami biologicznymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1. Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, 2014	



## Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt

WBiHZ



Kierunek studiów	Biotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (10%), zootechnika i rybactwo (60%), rolnictwo i ogrodnictwo (10%), technologia żywności i żywienia (10%), nauki biologiczne (5%), inżynieria chemiczna (5%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria bioprocusów</b>		
Kod	BT_2A_S_20/21_NBI-S-O6.1		
Specjalność	Nanobioinżynieria		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony 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	3	15	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student uzyska wiedzę związaną z inżynierią bioprocusów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Przykłady obliczeniowe związane z treścią wykładu.	15
T-W-1	Inżynieria bioprocusowa - wprowadzenie; analiza ilościowa bioprocusów; analiza przemian komórkowych w makroskali; kinetyka przemian komórkowych w makroskali;	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-A-2	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	15
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-A-4	Konsultacje	10
A-W-1	Uczestniczenie w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-3	Konsultacje	10
A-W-4	Studiowanie literatury związanej z przedmiotem	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metody podające (wykład informacyjny) metody praktyczne (ćwiczenia przedmiotowe)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	test
S-2	F	Okresowa ocena postępów w zdobywaniu wiedzy (zaliczenia 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							



**Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt**

BTna_2A_NBIAS-O6.1_W01 Student uzyska wiedzę związaną z inżynierią bioprocessową.	BTna_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------	-------	-----	------------

*Umiejętności*

BTna_2A_NBIAS-O6.1_U01 Student wykorzystując wiedzę do analizy bioprocessów.	BTna_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	-------	-------	-----	------------

*Kompetencje społeczne*

BTna_2A_NBIAS-O6.1_K01 Student wykazuje zrozumienie bioprocessów oraz potrafi wyjaśnić te procesy z zastosowaniem podejścia naukowego.	BTna_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1	T-W-1	M-1	S-1 S-2
---	-------------	----------------------------	--	-----	-------	-------	-----	------------

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

*Wiedza*

BTna_2A_NBIAS-O6.1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę związaną z inżynierią bioprocessów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

BTna_2A_NBIAS-O6.1_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności związane z inżynierią bioprocessów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

BTna_2A_NBIAS-O6.1_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe kompetencje związane z inżynierią bioprocessów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. L. Krzystek, Stechiometria i kinetyka bioprocessów, 2010