

Załącznik nr 2 do Uchwały nr 40/2014/15 z dnia 26 stycznia 2015r.

**Efekty kształcenia dla programu kształcenia:**

**Kierunek: Biotechnologia**

**Poziom kształcenia: studia II stopnia**

**Profil kształcenia: ogólnoakademicki**

Forma studiów: stacjonarne.

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister inżynier.

Przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia: R – obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; P – obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych; Inz – efekty kształcenia w celu uzyskania kompetencji inżynierskich.

## **Efekty kształcenia**

15. Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych

Objaśnienia:

**R** – efekty kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych

**P** – efekty kształcenia w obszarze nauk przyrodniczych

**Inz** – efekty kształcenia w celu uzyskania kompetencji inżynierskich

**BIOT** – kierunkowe efekty kształcenia (**BIOTECHNOLOGIA**)

**2** – studia II stopnia

**A** – profil ogólnoakademicki

**W** – kategoria wiedzy

**U** – kategoria umiejętności

**K** – kategoria kompetencji społecznych

**01, 02, 03** i kolejne – numer efektu kształcenia

## Efekty kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <b>Biotechnologia</b> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>Biotechnologia</i> absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich
<b>Wiedza</b>			
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>			
BIOT 2_W01	Ma wiedzę z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów <i>in vivo</i> i <i>in silico</i> z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych	R2A_W01	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
BIOT 2_W02	Ma zaawansowaną wiedzę ekonomiczną prawną, społeczną i etyczną oraz dotyczącą zarządzania jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	R2A_W02	InzA_W03 InzA_W04
BIOT 2_W03	Wykazuje znajomość zaawansowanych metod, technik, technologii, materiałów oraz analizy instrumentalnej wykorzystywanych w biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
BIOT 2_W04	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu molekularnych i mikrobiologicznych podstaw procesów biotechnologicznych w przemyśle rolno-spożywczym oraz biotechnologii środowiskowej	R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05	InzA_W02 InzA_W05
BIOT 2_W05	Posiada wiedzę dotyczącą technik i metod znakowania cząsteczek biologicznych <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i>	R2A_W05	InzA_W05
BIOT 2_W06	Zna zaawansowane techniki hodowli <i>in vitro</i> komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz techniki hodowli drobnoustrojów	R2A_W05	InzA_W05
BIOT 2_W07	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	R2A_W08	InzA_W03 InzA_W04
BIOT 2_W08	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	R2A_W09	InzA_W03 InzA_W04
<i>Efekty dla specjalności biotechnologia stosowana</i>			
BIOT 2_W09	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	R2A_W01	
BIOT 2_W10	Ma pogłębioną wiedzę na temat wykorzystania technik biotechnologicznych w doskonaleniu roślin uprawnych i leśnych, hodowli zwierząt i biotechnologii środowiska	R2A_W03 R2A_W06	
BIOT 2_W11	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wykorzystania technik biotechnologicznych do modelowania zdolności adaptacyjnych roślin i drobnoustrojów oraz możliwości wykorzystania tych adaptacji w biotechnologii środowiskowej	R2A_W04	
BIOT 2_W12	Ma rozszerzoną wiedzę o roli i znaczeniu środowiska przyrodniczego dla produkcji roślinnej i zwierzęcej, zrównoważonego wykorzystania różnorodności biologicznej i ochrony zasobów naturalnych	R2A_W06	
BIOT 2_W13	Ma pogłębioną wiedzę na temat procesów bioreaktorowych w biotechnologii oraz biotechnologicznych aspektów produkcji żywności i jej komponentów	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06	
BIOT 2_W14	Zna problematykę gospodarki wodnej i ściekowej, metody oceny zanieczyszczeń i teoretyczne podstawy bioremediacji	R2A_W03 R2A_W06	
<i>Efekty dla specjalności analityka biotechnologiczna</i>			
BIOT 2_W15	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu ekologii, genomiki, proteomiki i regulacji ekspresji genów	R2A_W01	
BIOT 2_W16	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu analityki i diagnostyki molekularnej w biotechnologii żywności	R2A_W01 R2A_W04	
BIOT 2_W17	Wykazuje pogłębioną znajomość zagadnień enzymologii oraz analityki enzymów w procesach biotechnologicznych	R2A_W05	
BIOT 2_W18	Wykazuje znajomość wpływu różnych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego na środowisko przyrodnicze oraz przyczyn degradacji gleb, wód i	R2A_W03 R2A_W04	

	powietrza		
BIOT 2_W19	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą analiz immunoenzymatycznych, immunofluorescencyjnych i radiologicznych wykorzystywanych w badaniu procesów fizjologicznych i metabolicznych roślin i zwierząt oraz drobnoustrojów	R2A_W05	
<b>Umiejętności</b>			
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>			
BIOT 2_U01	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania i interpretacji wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	R2A_U01 R2A_U04	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U02	Posiada umiejętność precyzyjnego porozumiewania się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej	R2A_U02	
BIOT 2_U03	Korzysta z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	R2A_U03	
BIOT 2_U04	Wykorzystuje specjalistyczne programy komputerowe do analizy statystycznej wyników doświadczeń	R2A_U03	
BIOT 2_U05	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania prac pisemnych dotyczących szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych ujęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	R2A_U08	
BIOT 2_U06	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych dotyczących szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych ujęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	R2A_U09	
BIOT 2_U07	Samodzielnie i wszechstronnie analizuje problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz wykazuje znajomość specjalistycznych technik i ich optymalizacji stosowanych w tych dziedzinach	R2A_U05	InzA_U03 InzA_U05 InzA_U04
BIOT 2_U08	Ocenia wady i zalety podejmowanych działań w rozwiązywaniu problemów zawodowych	R2A_U07	InzA_U03 InzA_U05 InzA_U04
BIOT 2_U09	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	R2A_U10	
<i>Efekty dla specjalności biotechnologia stosowana</i>			
BIOT 2_U10	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	R2A_U01	InzA_U02 InzA_U03
BIOT 2_U11	Rozumie cel stosowania technik biotechnologicznych w indukowaniu i gromadzeniu genetycznej zmienności, hodowli roślin i zwierząt oraz i drobnoustrojów oraz umie je stosować	R2A_U05 R2A_U06	InzA_U03 InzA_U05 InzA_U07
BIOT 2_U12	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji technik i technologii w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	R2A_U06	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08
BIOT 2_U13	Dokonyuje fizyko-chemicznej i mikrobiologicznej analizy wody i ścieków. Posiada znajomość metod biologicznego oczyszczania ścieków, a także umiejętność doboru i wykorzystania technik bioremediacji i fitoremediacji do rekultywacji gruntów	R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06	InzA_U01 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U14	Oznacza stężenie hormonów we krwi i tkankach z wykorzystaniem aparatury badawczej, analizuje wyniki analiz biochemicznych	R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06	InzA_U01 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U15	Potrafi przeprowadzić doświadczenie z wykorzystaniem mikroorganizmów, roślin i zwierząt jako modeli badawczych	R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U05

			InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
<i>Efekty dla specjalności analityka biotechnologiczna</i>			
BIOT 2_U16	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w biotechnologii	R2A_U01	InzA_U02 InzA_U03
BIOT 2_U17	Posiada umiejętność doboru specjalistycznej aparatury oraz modyfikacji technik i technologii w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu analityki biotechnologicznej	R2A_U06	InzA_U01 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U18	Potrąfi otrzymać, wyizolować, zidentyfikować i scharakteryzować wybrane enzymy stosowane w biotechnologii	R2A_U05 R2A_U06	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U19	Stosuje odpowiednie kryteria oceny toksyczności szkodliwych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego wobec różnych ekosystemów. Stosuje izotopy i przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej	R2A_U05	InzA_U03 InzA_U05
BIOT 2_U20	Posługuje się bazami danych z zakresu sekwencjonowania i struktury kwasów nukleinowych i białek; potrafi weryfikować i analizować dostępne dane uzyskane ze źródeł elektronicznych	R2A_U05 R2A_U06	InzA_U02
BIOT 2_U21	Potrąfi wykonać preparaty mikroskopowe do różnych typów analizy, przeprowadza eksperymenty z użyciem różnych typów mikroskopów, weryfikuje, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki przy użyciu programów komputerowych	R2A_U05 R2A_U06	InzA_U01 InzA_U02
BIOT 2_U22	Stosuje i dobiera odpowiednie techniki biochemiczne, genetyczne i mikrobiologiczne do analizy procesów biotechnologicznych	R2A_U04 R2A_U05	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U23	Przeprowadza eksperymenty z zastosowaniem metod hodowli in vitro	R2A_U05	InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U24	Przeprowadza i interpretuje wyniki analiz służących do oceny stanu fizjologicznego i biochemicznego komórki i organizmu	R2A_U04 R2A_U05	InzA_U01 InzA_U02
BIOT 2_U25	Planuje i przeprowadza doświadczenia z zastosowaniem różnych technik znakowania cząsteczek biologicznych oraz interpretuje uzyskane dane	R2A_U04 R2A_U05	InzA_U01
BIOT 2_U26	Wykorzystuje odpowiednie metody analityczne w diagnostyce laboratoryjnej krwi i tkanek; oznacza stężenie hormonów we krwi z wykorzystaniem aparatury badawczej	R2A_U04 R2A_U05	InzA_U01 InzA_U07 InzA_U08
BIOT 2_U27	Ocenia i weryfikuje wyniki stosowanych technik biochemicznych i molekularnych będących podstawą biotechnologii	R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06	InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
<b>Kompetencje społeczne</b>			
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>			
BIOT 2_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego kształcenia się oraz jest gotów do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	R2A_K01 R2A_K07	InzA_K01 InzA_K02
BIOT 2_K02	Koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08	InzA_K02
BIOT 2_K03	Jest świadomy znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	R2A_K05	InzA_K01
BIOT 2_K04	Jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących jakości żywności, norm środowiskowych, poziomu zanieczyszczeń i zagrożeń mikrobiologicznych w otoczeniu człowieka	R2A_K05	InzA_K01

BIOT_2_K05	Przewiduje skutki wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych, ma świadomość ryzyka i zna działania zmierzające do jego ograniczenia	R2A_K06	InzA_K01
BIOT_2_K06	Jest świadomy odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mikrobiologicznych, enzymów oraz przestrzegania parametrów technologicznych w biotechnologii żywności i środowiska	R2A_K03	InzA_K01
BIOT_2_K07	Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń	R2A_K05	InzA_K01
BIOT_2_K08	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	R2A_K03 R2A_K04	InzA_K01
BIOT_2_K09	Docenia rolę doskonalenia roślin, zwierząt oraz drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka i łączy ją z koniecznością zachowania zasobów genowych	R2A_K04 R2A_K06	InzA_K01

### Efekty kształcenia w obszarze nauk przyrodniczych

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <b>Biotechnologia</b> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>biotechnologia</i> absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>			
<b>Wiedza</b>			
BIOT_2_W20	Ma wiedzę na temat aktualnie dyskutowanych w literaturze problemów dotyczących agrobiotechnologii i biotechnologii środowiska	P2A_W05	
BIOT_2_W21	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P2A_W09	
<b>Umiejętności</b>			
BIOT_2_U28	Wykorzystuje specjalistyczną literaturę naukową oraz posługuje się specjalistyczną terminologią w celu przygotowania opracowania naukowego	P2A_U02	
BIOT_2_U29	Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji	P2A_U03	InzA_U05 InzA_U07 InzA_U08
BIOT_2_U30	Samodzielnie planuje własną karierę zawodową lub naukową	P2A_U11	
<b>Kompetencje społeczne</b>			
BIOT_2_K10	Rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy, korzysta z różnych źródeł dla własnych opracowań z poszanowaniem własności intelektualnej innych autorów	P2A_K05	

### 16. Tabela pokrycia obszarowych efektów kształcenia przez kierunkowe efekty kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk: rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku Biotechnologia
<b>Wiedza</b>		
R2A_W01	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu biologii, chemii, matematyki, fizyki i nauk pokrewnych dostosowaną do studiowanego kierunku studiów	BIOT_2_W01 BIOT_2_W09 BIOT_2_W15 BIOT_2_W16
R2A_W02	Ma zaawansowaną wiedzę ekonomiczną, prawną i społeczną dostosowaną do studiowanego kierunku studiów	BIOT_2_W02
R2A_W03	Ma pogłębioną wiedzę na temat biosfery, chemicznych i fizycznych procesów w niej zachodzących, podstaw techniki i kształtowania środowiska dostosowaną do	BIOT_2_W04 BIOT_2_W10

	studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_W14 BIOT 2_W18
R2A_W04	Ma pogłębioną wiedzę o funkcjonowaniu organizmów żywych na różnych poziomach złożoności, przyrody nieożywionej oraz o technicznych zadaniach inżynierskich dostosowaną do studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W11 BIOT 2_W13 BIOT 2_W16 BIOT 2_W18
R2A_W05	Wykazuje znajomość zaawansowanych metod, technik, technologii, narzędzi i materiałów pozwalających wykorzystać i kształtować potencjał przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W05 BIOT 2_W06 BIOT 2_W13 BIOT 2_W17 BIOT 2_W19
R2A_W06	Ma rozszerzoną wiedzę o roli i znaczeniu środowiska przyrodniczego i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej oraz o jego zagrożeniach	BIOT 2_W03 BIOT 2_W10 BIOT 2_W12 BIOT 2_W13 BIOT 2_W14
R2A_W07	Ma rozszerzoną wiedzę na temat stanu i kompleksowego działania czynników determinujących funkcjonowanie i rozwój obszarów wiejskich	
R2A_W08	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	BIOT 2_W07
R2A_W09	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystuje wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_W08
<b>Umiejętności</b>		
R2A_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystywania potrzebnych informacji pochodzących z różnych źródeł i w różnych formach właściwych dla studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_U01 BIOT 2_U10 BIOT 2_U16
R2A_U02	Posiada umiejętność precyzyjnego porozumiewania się z różnymi podmiotami w formie werbalnej, pisemnej i graficznej	BIOT 2_U02
R2A_U03	Rozumie i stosuje odpowiednie technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu produkcji rolniczej i leśnej	BIOT 2_U03 BIOT 2_U04 BIOT 2_U13
R2A_U04	Samodzielnie planuje, przeprowadza i analizuje i ocenia poprawność wykonanego zadania z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_U01 BIOT 2_U14 BIOT 2_U15 BIOT 2_U22 BIOT 2_U24 BIOT 2_U25 BIOT 2_U26 BIOT 2_U27
R2A_U05	Samodzielnie i wszechstronnie analizuje problemy wpływające na produkcję i jakość żywności, zdrowie zwierząt i ludzi, stan środowiska naturalnego i zasobów naturalnych oraz wykazuje znajomość zastosowania specjalistycznych technik i ich optymalizacji dostosowanych do studiowanego kierunku studiów i profilu kształcenia	BIOT 2_U07 BIOT 2_U11 BIOT 2_U13 BIOT 2_U14 BIOT 2_U15 BIOT 2_U18 BIOT 2_U19 BIOT 2_U20 BIOT 2_U21 BIOT 2_U22 BIOT 2_U23 BIOT 2_U24 BIOT 2_U25 BIOT 2_U26 BIOT 2_U27

R2A_U06	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji typowych działań (w tym techniki technologii) dostosowanych do zasobów przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka, zgodnych ze studiowanym kierunkiem studiów	BIOT 2_U11 BIOT 2_U12 BIOT 2_U13 BIOT 2_U14 BIOT 2_U15 BIOT 2_U17 BIOT 2_U18 BIOT 2_U20 BIOT 2_U21 BIOT 2_U27
R2A_U07	Ocenia wady i zalety podejmowanych działań, w tym ich oryginalność w rozwiązywaniu zaistniałych problemów zawodowych – dla nabrania doświadczenia i doskonalenia kompetencji inżynierskich	BIOT 2_U08
R2A_U08	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania różnych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych	BIOT 2_U05
R2A_U09	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych w języku polskim i języku obcym, w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych	BIOT 2_U06
R2A_U10	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	BIOT 2_U09
<b>Kompetencje społeczne</b>		
R2A_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	BIOT 2_K01
R2A_K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT 2_K02
R2A_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	BIOT 2_K02 BIOT 2_K06 BIOT 2_K08
R2A_K04	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	BIOT 2_K02 BIOT 2_K08 BIOT 2_K09
R2A_K05	Ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności wysokiej jakości, dobrostan zwierząt oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego	BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K07
R2A_K06	Posiada znajomość działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa i środowiska	BIOT 2_K05 BIOT 2_K09
R2A_K07	Ma świadomość potrzeby ukierunkowanego doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	BIOT 2_K01
R2A_K08	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	BIOT 2_K02

Uzasadnienie braku odniesienia efektów kształcenia na kierunku biotechnologia, specjalność biotechnologia stosowana do efektu obszarowego R1A\_W07 w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych:

Kierunek biotechnologia, specjalność biotechnologia stosowana kształci w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych (88,9 % pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe w zakresie wiedzy i 100 % w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych) oraz w obszarze nauk przyrodniczych. Brak odniesienia do efektu obszarowego R1A\_W07 wynika z tego, że kierunek biotechnologia kształci w zakresie szeroko rozumianej działalności rolniczej i leśnej jednak bez przekazywania wiedzy na temat stanu i czynników determinujących funkcjonowanie i rozwój obszarów wiejskich ponieważ te elementy wiedzy wykraczają poza ramy kształcenia na tym kierunku.

Symbol	Efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku Biotechnologia
<b>Wiedza</b>		
P2A_W05	Ma wiedzę w zakresie aktualnie dyskutowanych w literaturze kierunkowej problemów z wybranej dziedziny nauki i dyscypliny naukowej	BIOT 2_W20
P2A_W09	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	BIOT 2_W21
<b>Umiejętności</b>		
P2A_U02	Biegłe wykorzystuje literaturę naukową z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, w języku polskim; czyta ze zrozumieniem skomplikowane teksty naukowe w języku angielskim	BIOT 2_U28
P2A_U03	Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, zwłaszcza ze źródeł elektronicznych	BIOT 2_U29
P2A_U11	Samodzielnie planuje własną karierę zawodową lub naukową	BIOT 2_U30
<b>Kompetencje społeczne</b>		
P2A_K05	Rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy	BIOT 2_K10

### 17. Tabela pokrycia kompetencji inżyniera przez kierunkowe efekty kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku Biotechnologia
<b>Wiedza</b>		
InzA_W01	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03
InzA_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04
InzA_W03	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	BIOT 2_W02 BIOT 2_W07 BIOT 2_W08
InzA_W04	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	BIOT 2_W02 BIOT 2_W07 BIOT 2_W08
InzA_W05	Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W05 BIOT 2_W06
<b>Umiejętności</b>		
InzA_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12 BIOT 2_U13 BIOT 2_U14 BIOT 2_U15 BIOT 2_U17 BIOT 2_U18



		BIOT 2_U21 BIOT 2_U22 BIOT 2_U24 BIOT 2_U25 BIOT 2_U26
InzA_U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	BIOT 2_U01 BIOT 2_U10 BIOT 2_U12 BIOT 2_U15 BIOT 2_U16 BIOT 2_U18 BIOT 2_U20 BIOT 2_U21 BIOT 2_U22 BIOT 2_U24
InzA_U03	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	BIOT 2_U07 BIOT 2_U10 BIOT 2_U11 BIOT 2_U15 BIOT 2_U16 BIOT 2_U19 BIOT 2_U22
InzA_U04	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	BIOT 2_U07 BIOT 2_U12 BIOT 2_U17 BIOT 2_U22
InzA_U05	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	BIOT 2_U07 BIOT 2_U11 BIOT 2_U12 BIOT 2_U15 BIOT 2_U17 BIOT 2_U19 BIOT 2_U22 BIOT 2_U27 BIOT 2_U29
InzA_U06	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12 BIOT 2_U15 BIOT 2_U17 BIOT 2_U18 BIOT 2_U22 BIOT 2_U27
InzA_U07	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	BIOT 2_U01 BIOT 2_U11 BIOT 2_U13 BIOT 2_U14 BIOT 2_U15 BIOT 2_U17 BIOT 2_U18 BIOT 2_U22 BIOT 2_U23 BIOT 2_U26 BIOT 2_U27 BIOT 2_U29
InzA_U08	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12 BIOT 2_U13 BIOT 2_U14 BIOT 2_U15 BIOT 2_U17

		BIOT 2_U18 BIOT 2_U22 BIOT 2_U23 BIOT 2_U26 BIOT 2_U29
<b>Kompetencje społeczne</b>		
InzA_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	BIOT 2_K01 BIOT 2_K02 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05 BIOT 2_K06 BIOT 2_K07 BIOT 2_K08 BIOT 2_K09
InzA_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	BIOT 2_K01 BIOT 2_K02

### Program studiów

18. Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego): **BS 90, AB 90**

19. Liczba semestrów na studiach stacjonarnych: **3**

20. Opis poszczególnych modułów kształcenia – przedmiotów – **w załączeniu**

21. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk:

Studenci kierunku Biotechnologia zobowiązani są do odbycia 4-tygodniowej praktyki dyplomowej po semestrze I studiów II stopnia. Praktyka dyplomowa poświęcona jest wykonywaniu części doświadczalnej pracy magisterskiej. Miejszem praktyki jest katedra, w której realizowana jest praca magisterska. Oprócz realizacji badań własnych student uczestniczy również w innych pracach wykonywanych w katedrze. Miejszem praktyki na wniosek studenta może być także inna instytucja naukowa. Musi to jednak zostać uzgodnione z opiekunem pracy magisterskiej. W takim przypadku formalności załatwia Biuro Karier i Kształcenia Praktycznego UR.

O miejscu i terminie odbywania praktyki dyplomowej powiadamiany jest kierownik Biotechnologii. Zaliczenia praktyki (z oceną) dokonuje opiekun pracy magisterskiej.

22. Matryca efektów kształcenia (tabela pokrycia efektów kierunkowych przez efekty przedmiotowe – modułowe)

#### Efekty kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <b>Biotechnologia</b> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>Biotechnologia</i> absolwent:	Pokrycie przez efekty przedmiotowe - modułowe
<b>Wiedza</b>		
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>		
BIOT 2_W01	Ma wiedzę z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów <i>in vivo</i> i <i>in silico</i> z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych	MBEG_W01 AnGen_W03 AnPbt_W01 AnPbt_W02 AnPbt_W03

		AnPbt_W04 AnPbt_W05 AnPbt_W06 AnPbt_W07 AnPbt_W08 AnPbt_W09 AnPbt_W10 AnPbt_W11 Biotzw_2_W01 Biotzw_2_W04 SemBT2_W01 Bioin_W01 Bioin_W02 Bioin_W03 Bioin_W04 Bioin_W05 Bioin_W06 SemBT2_W01A Bioin_W01A Bioin_W02A Bioin_W03A Bioin_W04A Bioin_W05A Bioin_W06A
BIOT_2_W02	Ma zaawansowaną wiedzę ekonomiczną prawną, społeczną i etyczną oraz dotyczącą zarządzania jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	EwB_W01 EwB_W03 EwB_W04 Zjb2A_W01 Zjb2A_W02 DPF_W01 ORyz_2_W02 SemBT2_W02 SemBT2_W02A
BIOT_2_W03	Wykazuje znajomość zaawansowanych metod, technik, technologii, materiałów oraz analizy instrumentalnej wykorzystywanych w biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt	MBEG_W01 AnGen_W01 AnGen_W02 AnGen_W04 EŻA2_W06 ZIzot_2_W01 AnPbt_W01 AnPbt_W02 AnPbt_W03 AnPbt_W04 AnPbt_W05 AnPbt_W06 AnPbt_W07 AnPbt_W08 AnPbt_W09 AnPbt_W10 AnPbt_W11 BiotW_W03 FF2_W02 Biotzw_2_W01 DMiCBzw_2_W02 DMiCBzw_2_W03 DMiCBzw_2_W04 BWiS_BS_W02 BWiS_BS_W03 ORyz_2_W01 SemBT2_W03

		Bioin_W01 Bioin_W03 Bioin_W04 Bioin_W05 DMDNA_2_W02 DMDNA_2_W03 SemBT2_W03A Bioin_W01A Bioin_W03A Bioin_W04A Bioin_W05A
BIOT 2_W04	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu molekularnych i mikrobiologicznych podstaw procesów biotechnologicznych w przemyśle rolno-spożywczym oraz biotechnologii środowiskowej	EZA2_W01 EZA2_W02 EZA2_W04 BiotW_W02 FF2_W01
BIOT 2_W05	Posiada wiedzę dotyczącą technik i metod znakowania cząsteczek biologicznych <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i>	ZIzot 2_W02 ZIzot 2_W03 AnPbt_W03 AnPbt_W07 AnPbt_W08 AnPbt_W09 AnPbt_W10 AnPbt_W11
BIOT 2_W06	Zna zaawansowane techniki hodowli <i>in vitro</i> komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz techniki hodowli drobnoustrojów	Biotzw_2_W02 Biotzw_2_W03 ORyz_2_W03
BIOT 2_W07	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	
BIOT 2_W08	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	EwB_W02 SemBT2_W04
<i>Efekty dla specjalności biotechnologia stosowana</i>		
BIOT 2_W09	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	Druil_W03 Druil_W04 DMDNA_2_W01
BIOT 2_W10	Ma pogłębioną wiedzę na temat wykorzystania technik biotechnologicznych w doskonaleniu roślin uprawnych i leśnych, hodowli zwierząt i biotechnologii środowiska	AB_W01 Biotzw_2_W03 Biotzw_2_W04 Biotzw_2_W05 Druil_W02 Druil_W03 Druil_W04 Bioin_W01 Bioin_W02 DMDNA_2_W04
BIOT 2_W11	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wykorzystania technik biotechnologicznych do modelowania zdolności adaptacyjnych roślin i drobnoustrojów oraz możliwości wykorzystania tych adaptacji w biotechnologii środowiskowej	AB_W01
BIOT 2_W12	Ma rozszerzoną wiedzę o roli i znaczeniu środowiska przyrodniczego dla produkcji roślinnej i zwierzęcej, zrównoważonego wykorzystania różnorodności biologicznej i ochrony zasobów naturalnych	ER_W01 ER_W02 Druil_W01 BWiS_BS_W02 SemBT2_W05
BIOT 2_W13	Ma pogłębioną wiedzę na temat procesów bioreaktorowych w biotechnologii oraz biotechnologicznych aspektów produkcji żywności i jej komponentów	BiotW_W04 FF2_W03 FF2_W04 FF2_W05

		FF2_W06 FF2_W07
BIOT 2_W14	Zna problematykę gospodarki wodnej i ściekowej, metody oceny zanieczyszczeń i teoretyczne podstawy bioremediacji	BWiS_BS_W01 BWiS_BS_W02 BWiS_BS_W03
<i>Efekty dla specjalności analityka biotechnologiczna</i>		
BIOT 2_W15	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu ekologii, genomiki, proteomiki i regulacji ekspresji genów	MBEG_W01 AnGen_W01 AnGen_W02 AnGen_W04 AnPbt_W01 AnPbt_W02 AnPbt_W03 AnPbt_W04 AnPbt_W05 AnPbt_W06 AnPbt_W07 AnPbt_W08 AnPbt_W09 AnPbt_W10 AnPbt_W11 DMiCBzw_2_W01 SemBT2_W05A Bioin_W01A Bioin_W02A
BIOT 2_W16	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu analityki i diagnostyki molekularnej w biotechnologii żywności	DPF_W02 DPF_W03 ORyz_2_W03 ORyz2_W04
BIOT 2_W17	Wykazuje pogłębioną znajomość zagadnień enzymologii oraz analityki enzymów w procesach biotechnologicznych	EZA2_W03 EZA2_W04 EZA2_W05 EZA2_W07 AnPbt_W10
BIOT 2_W18	Wykazuje znajomość wpływu różnych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego na środowisko przyrodnicze oraz przyczyn degradacji gleb, wód i powietrza	BWiS_BS_W02 BWiS_BS_W03
BIOT 2_W19	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą analiz immunoenzymatycznych, immunofluoroscencyjnych i radiologicznych wykorzystywanych w badaniu procesów fizjologicznych i metabolicznych roślin i zwierząt oraz drobnoustrojów	ZIzot_2_W03 ZIzot_2_W04 SemBT2_W04A
<b>Umiejętności</b>		
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>		
BIOT 2_U01	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania i interpretacji wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	EwB_U01 EwB_U02 MBEG_U01 MBEG_U02 MBEG_U03 MBEG_U04 AnGen_U03 EZA2_U03 EZA2_U07 EZA2_U08 AnPbt_U01 AnPbt_U02 AnPbt_U03 AnPbt_U04 AnPbt_U05 AnPbt_U06

		AnPbt_U07 ER_U01 AB_U01 AB_U02 AB_U03 AB_U04 BiotW_U02 Biotzw_2_U01 Biotzw_2_U06 Druil_U06 DMiCBzw_2_U02 DMiCBzw_2_U04 DMiCBzw_2_U05 DPF_U02 SemBT2_U01 Bioin_U01 DMDNA_2_U02 SemBT2_U01A Bioin_U01A
BIOT 2_U02	Posiada umiejętność precyzyjnego porozumiewania się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej	FF2_U01 SemBT2_U02 SemBT2_U02A
BIOT 2_U03	Korzysta z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	AnGen_U01 AnGen_U02 AnPbt_U06 AnPbt_U07 BiotW_U03 Biotzw_2_U06 Druil_U06 BWiS_BS_U01 BWiS_BS_U02 SemBT2_U03 Bioin_U02 Bioin_U03 SemBT2_U02A Bioin_U02A Bioin_U03A
BIOT 2_U04	Wykorzystuje specjalistyczne programy komputerowe do analizy statystycznej wyników doświadczeń	MBEG_U02 AnPbt_U02 AnPbt_U04 AnPbt_U05 AnPbt_U07 ER_U01 BiotW_U03 BWiS_BS_U01 BWiS_BS_U02 SemBT2_U04 SemBT2_U04A
BIOT 2_U05	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania prac pisemnych dotyczących szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych ujęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	AnPbt_U06 AnPbt_U07 SemBT2_U05 Bioin_U04 SemBT2_U05A Bioin_U04A
BIOT 2_U06	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych dotyczących szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych ujęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	SemBT2_U06 SemBT2_U06A
BIOT 2_U07	Samodzielnie i wszechstronnie analizuje problemy współczesnej	

	agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz wykazuje znajomość specjalistycznych technik i ich optymalizacji stosowanych w tych dziedzinach	
BIOT 2_U08	Ocenia wady i zalety podejmowanych działań w rozwiązywaniu problemów zawodowych	EwB_U03 EwB_U04 EZA2_U04 EZA2_U05 EZA2_U06 AnPbt_U07 Druil_U05
BIOT 2_U09	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	FF2_U02
<i>Efekty dla specjalności biotechnologia stosowana</i>		
BIOT 2_U10	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	FF2_U01 Biotzw_2_U06 Druil_U05 Bioin_U02 Bioin_U03
BIOT 2_U11	Rozumie cel stosowania technik biotechnologicznych w indukowaniu i gromadzeniu genetycznej zmienności, hodowli roślin i zwierząt i drobnoustrojów oraz umie je stosować	Biotzw_2_U05 Druil_U05 DMiCBzw_2_U01 DMDNA_2_U01
BIOT 2_U12	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji technik i technologii w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	BiotW_U01 Biotzw_2_U01 Biotzw_2_U02 Biotzw_2_U03 Biotzw_2_U04 Druil_U01 Druil_U02 Druil_U03 Druil_U05 DMiCBzw_2_U03 ORyz_2_U03 Bioin_U01 DMDNA_2_U03
BIOT 2_U13	Dokonuje fizyko-chemicznej i mikrobiologicznej analizy wody i ścieków. Posiada znajomość metod biologicznego oczyszczania ścieków, a także umiejętność doboru i wykorzystania technik bioremediacji i fitoremediacji do rekultywacji gruntów	BWiS_BS_U01
BIOT 2_U14	Oznacza stężenie hormonów we krwi i tkankach z wykorzystaniem aparatury badawczej, analizuje wyniki analiz biochemicznych	ORyz_2_U02 ORyz_2_U04
BIOT 2_U15	Potrafi przeprowadzić doświadczenie z wykorzystaniem mikroorganizmów, roślin i zwierząt jako modeli badawczych	AB_U03 AB_U04 Druil_U04 ORyz_2_U05
<i>Efekty dla specjalności analityka biotechnologiczna</i>		
BIOT 2_U16	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w biotechnologii	AnGen_U01 AnGen_U03 ORyz2_U01
BIOT 2_U17	Posiada umiejętność doboru specjalistycznej aparatury oraz modyfikacji technik i technologii w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu analityki biotechnologicznej	MBEG_U01 MBEG_U02 MBEG_U03 MBEG_U04 EZA2_U02 EZA2_U04 EZA2_U05 EZA2_U06 ZlZot_2_U05 DPF_U01

BIOT 2_U18	Potrafi otrzymać, wyizolować, zidentyfikować i scharakteryzować wybrane enzymy stosowane w biotechnologii	EZA2_U01 EZA2_U06 ORyz 2_U02
BIOT 2_U19	Stosuje odpowiednie kryteria oceny toksyczności szkodliwych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego wobec różnych ekosystemów	
BIOT 2_U20	Posługuje się bazami danych z zakresu sekwencjonowania i struktury kwasów nukleinowych i białek; potrafi weryfikować i analizować dostępne dane uzyskane ze źródeł elektronicznych	MBEG_U02 AnGen_U02 AnGen_U03 AnPbt_U02 AnPbt_U04 SemBT2_U02A Bioin_U01A Bioin_U02A Bioin_U03A
BIOT 2_U21	Potrafi wykonać preparaty mikroskopowe do różnych typów analizy, przeprowadza eksperymenty z użyciem różnych typów mikroskopów, weryfikuje, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki przy użyciu programów komputerowych	ZIzot 2_U03 AnPbt_U01
BIOT 2_U22	Stosuje i dobiera odpowiednie techniki biochemiczne, genetyczne i mikrobiologiczne do analizy procesów biotechnologicznych	AB_U01 MBEG_U01 MBEG_U02 MBEG_U03 MBEG_U04 Bioin_U04 Bioin_U04A
BIOT 2_U23	Przeprowadza eksperymenty z zastosowaniem metod hodowli in vitro	AB_U02 MBEG_U01 MBEG_U02 MBEG_U03 MBEG_U04 ZIzot 2_U01 Bioin_U02 Bioin_U02A
BIOT 2_U24	Przeprowadza i interpretuje wyniki analiz służących do oceny stanu fizjologicznego i biochemicznego komórki i organizmu	ZIzot 2_U03 ZIzot 2_U05
BIOT 2_U25	Planuje i przeprowadza doświadczenia z zastosowaniem różnych technik znakowania cząsteczek biologicznych oraz interpretuje uzyskane dane	ZIzot 2_U01 ZIzot 2_U02 ZIzot 2_U03 ZIzot 2_U04
BIOT 2_U26	Wykorzystuje odpowiednie metody analityczne w diagnostyce laboratoryjnej krwi i tkanek; oznacza stężenie hormonów we krwi z wykorzystaniem aparatury badawczej	ZIzot 2_U02 ZIzot 2_U04
BIOT 2_U27	Ocenia i weryfikuje wyniki stosowanych technik biochemicznych i molekularnych będących podstawą biotechnologii	
<b>Kompetencje społeczne</b>		
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>		
BIOT 2_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego kształcenia się oraz jest gotów do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	MBEG_K01 EZA2_K05 AnPbt_K01 AnPbt_K02 AnPbt_K04 AnPbt_K05 ER_K01 FF2_K01 SemBT2_K01 Bioin_K01 SemBT2_K01A Bioin_K01A
BIOT 2_K02	Koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań	MBEG_K03 EZA2_K03



		EŻA2_K04 ZIZot 2_K01 AnPbt_K01 AnPbt_K04 ER_K02 AB_K02 BiotW_K01 Biotzw_2_K01 DMiCBzw_2_K01 BWiS_BS_K01 DPF_K01 ORyz_2K01 SemBT2_K02 DMDNA_2_K01 SemBT2_K02A
BIOT 2_K03	Jest świadomy znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	EwB_K01 EwB_K02 MBEG_K02 AnPbt_K01 AnPbt_K03 AnPbt_K04 AnPbt_K05 AB_K01 Druil_K03 SemBT2_K03 SemBT2_K03A
BIOT 2_K04	Jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących jakości żywności, norm środowiskowych, poziomu zanieczyszczeń i zagrożeń mikrobiologicznych w otoczeniu człowieka	Zjb2A_K01 Zjb2A_K02
BIOT 2_K05	Przewiduje skutki wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych, ma świadomość ryzyka i zna działania zmierzające do jego ograniczenia	MBEG_K02 Zjb2A_K02 EŻA2_K01 ZIZot 2_K02 AnPbt_K03 AnPbt_K04 AB_K01 Biotzw_2_K02 Druil_K01 Druil_K02 DMiCBzw_2_K03 ORyz2_K02 DMDNA_2_K02
BIOT 2_K06	Jest świadomy odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mikrobiologicznych, enzymów oraz przestrzegania parametrów technologicznych w biotechnologii żywności i środowiska	EwB_K03 EwB_K04 EŻA2_K02
BIOT 2_K07	Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń	ZIZot 2_K03 Biotzw_2_K03 ORyz 2_K03
BIOT 2_K08	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	MBEG_K02 EŻA2_K04 ZIZot 2_K02 AnPbt_K03 AnPbt_K04 BiotW_K02 DMiCBzw_2_K02 ORyz2_K02
BIOT 2_K09	Docenia rolę doskonalenia roślin i zwierząt oraz drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka i łączy ją z koniecznością zachowania zasobów genowych	AB_K01 Druil_K01 Druil_K02

		Druil_K03 DMiCBzw_2_K03 DMDNA_2_K02 DMDNA_2_K03
--	--	--

### Efekty kształcenia w obszarze nauk przyrodniczych

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <b>Biotechnologia</b> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>biotechnologia</i> absolwent:	Pokrycie przez efekty przedmiotowe – modułowe
<i>Efekty wspólne dla specjalności biotechnologia stosowana i analityka biotechnologiczna</i>		
<b>Wiedza</b>		
BIOT 2_W20	Ma wiedzę na temat aktualnie dyskutowanych w literaturze problemów dotyczących agrobiotechnologii i biotechnologii środowiska	AnGen_W01 AnGen_W02 AnGen_W04 AnPbt_W01 AnPbt_W03 AnPbt_W10 AnPbt_W11 AB_W01 BWiS_BS_W01 BWiS_BS_W02 BWiS_BS_W03 Bioin_W01 Bioin_W01A
BIOT 2_W21	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	AnPbt_W06
<b>Umiejętności</b>		
BIOT 2_U28	Wykorzystuje specjalistyczną literaturę naukową oraz posługuje się specjalistyczną terminologią w celu przygotowania opracowania naukowego	
BIOT 2_U29	Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji	
BIOT 2_U30	Samodzielnie planuje własną karierę zawodową lub naukową	
<b>Kompetencje społeczne</b>		
BIOT 2_K10	Rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy, korzysta z różnych źródeł dla własnych opracowań z poszanowaniem własności intelektualnej innych autorów	MBEG_K01 AnPbt_K02 AnPbt_K04 AnPbt_K05 AB_K01 Bioin_K02 Bioin_K02A

23. Opis sposobu sprawdzenia efektów kształcenia (dla programu z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia (przedmiotów). Formy zajęć i sposoby weryfikacji osiągniętych efektów kształcenia korespondujące z założonymi efektami kształcenia:

Przykładowy sposób sprawdzania efektów kształcenia przedstawia poniższa tabela

Kategoria efektu kształcenia	Forma zajęć	Ocena formująca <sup>1</sup>	Ocena końcowa
------------------------------	-------------	------------------------------	---------------

Kategoria efektu kształcenia	Forma zajęć	Ocena formująca <sup>1</sup>	Ocena końcowa
Wiedza Kompetencje społeczne	wykład	- sprawdzian wiedzy	- egzamin pisemny ograniczony czasowo, - test jednokrotnego wyboru, - test wielokrotnego wyboru, - egzamin ustny, bez dostępu do podręczników
Wiedza Kompetencje społeczne Umiejętności	ćwiczenia audytoryjne	- ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, - ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania, wartościowania - zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju	- rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku, z dostępem do podręczników
Umiejętności Kompetencje społeczne	ćwiczenia projektowe (warsztatowe) ćwiczenia laboratoryjne ćwiczenia terenowe ćwiczenia seminaryjne seminaria praktyka	- sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji - zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe) - zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe) - ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu - ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania, wartościowania - zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju - zaliczenie dziennika praktyk - ocena umiejętności pełnienia nałożonej funkcji w zespole	- rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku, z dostępem do podręczników - demonstracja praktycznych umiejętności - praca dyplomowa
<sup>1</sup> konieczna jeżeli ocena końcowa nie weryfikuje danej kategorii efektu			

Szczegółowa charakterystyka sposobu sprawdzania efektów kształcenia dla przedmiotów (modułów) jest określana przez koordynatorów i znajdują się w opisie poszczególnych przedmiotów/modułów (w załączeniu)