

PROGRAM STUDIÓW

Program obowiązuje od roku akademickiego: 2022/2023 – dotyczy studentów, którzy rozpoczęli kształcenie w roku akademickim 2021/2022

1. **KIERUNEK STUDIÓW: *BIOTECHNOLOGIA***
2. **KOD ISCED: *0512***
3. **FORMA/FORMY STUDIÓW: *STACJONARNE***
4. **LICZBA SEMESTRÓW: *4***
5. **TYTUŁ ZAWODOWY NADAWANY ABSOLWENTOM: *MAGISTER***
6. **PROFIL KSZTAŁCENIA: *OGÓLNOAKADEMICKI***
7. **DZIEDZINA NAUKI: *NAUKI ŚCISŁE i PRZYRODNICZE***
8. **DYSCYPLINA NAUKOWA (dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż 1 dyscypliny wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa punktów ECTS oraz określa liczbę punktów ECTS dla każdej z przypisanych dyscyplin): *nauki biologiczne (77%) 92 ECTS – dyscyplina wiodąca, nauki chemiczne – (23 %) 28 ECTS***
9. **Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: *120***
 - 1) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: ***70*** - studia stacjonarne
 - 2) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w wymiarze większym niż 50% ogólnej liczby punktów ECTS): ***62***
 - 3) liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi (co najmniej 30% ogólnej liczby punktów ECTS) (w tym przedmiot kształcenia ogólnego podlegające wyborowi oraz seminarium i pracownia dyplomowa): ***54***
 - 4) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejsza niż 5 ECTS - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: ***5***
10. **Łączna liczba godzin zajęć: *3000* - w tym liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: *1750* - studia stacjonarne**
11. **Koncepcja i cele kształcenia (w tym opis sylwetki absolwenta):**

Studia II stopnia na kierunku biotechnologia w UJK w Kielcach prowadzone są zgodnie z wymogami Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Po zakończeniu dwuletnich studiów II stopnia, absolwenci kierunku biotechnologia otrzymują dyplom magisterski. Posiadają pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierii genetycznej, obejmującą selekcję i modyfikację mikroorganizmów i komórek organizmów zwierzęcych i roślinnych. Posiadają umiejętność gromadzenia i krytycznej oceny informacji z zakresu biotechnologii, a także planowania i realizacji procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym i w diagnostyce medycznej. Posiadają również pogłębioną umiejętność wykorzystania nowoczesnych metod: inżynierii genetycznej i analizy instrumentalnej.

Potrafią: konstruować organizmy modyfikowane genetycznie, analizować środowisko i produkty żywnościowe. Posiadają umiejętności związane z kontrolą procesu analitycznego, w tym zapewniania i kontroli jakości w laboratorium biotechnologicznym. Nabywają znajomość warsztatu matematycznego i informatycznego niezbędnego do analizy dużych zbiorów danych.

Absolwenci gotowi są do kontynuowania nauki w szkołach doktorskich i realizacji prac doktorskich w zakresie biotechnologii, a także nauk biologicznych i chemicznych. Są predysponowani do podjęcia kursów doszkalających i studiów podyplomowych.

Absolwenci studiów II stopnia są przygotowani do:

- projektowania i prowadzenia procesów ukierunkowanych na otrzymanie produktów o pożądanych cechach,
- wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności przy opracowywaniu i optymalizacji procesów biotechnologicznych,
- projektowania i prowadzenia eksperymentu oraz prac badawczych w zakresie biotechnologii,
- podjęcia pracy w laboratoriach oraz gałęziach przemysłu, wykorzystujących biotechnologię.

12. **EFEKTY UCZENIA SIĘ:**

- BIOT – wyróżnik dla kierunku Biotechnologia,
- 2A – oznaczenie stopnia studiów,
- znak _ (podkreślnik) znak rozdzielający,
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr.

Symbole efektów uczenia się na kierunku	Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku Biotechnologia absolwent:	Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do:	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK)	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW)
w zakresie WIEDZY			
BIOT2A_W01	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie biologii, chemii i biofizyki wyspecjalizowaną w kierunku biotechnologii	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W02	Interpretuje złożone zjawiska przyrodnicze w kontekście procesów biotechnologicznych na podstawie danych doświadczalnych	P7U_W	PZS_WG
BIOT2A_W03	Zna w stopniu pogłębionym wybrane fakty i zjawiska oraz metody z zakresu biotechnologii, a także teorie wyjaśniające zależności między nimi w zakresie studiowanego kierunku	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W04	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie technik badawczych stosowanych w biotechnologii	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W05	Zna możliwości zastosowania mikroorganizmów w przemyśle i medycynie oraz główne kierunki rozwojowe w biotechnologii	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W06	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady projektowania i przebieg różnych procesów biotechnologicznych oraz wynikające z ich stosowania potencjalne zagrożenia	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W07	ma wiedzę w zakresie metod matematycznych służących do modelowania procesów biologicznych	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W08	opisuje zasady stosowania narzędzi bioinformatycznych i statystycznych wykorzystywanych w biotechnologii	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W09	zna zasady BHP w laboratoriach biotechnologicznych	P7U_W	P7S_WG
BIOT2A_W10	ma wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7U_W	P7S_WK
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI			
BIOT2A_U01	Potrafi planować i przeprowadzać zadania badawcze z wykorzystaniem zaawansowanych technik i narzędzi stosowanych w biotechnologii	P7U_U	P7S_UW
BIOT2A_U02	Potrafi samodzielnie prowadzić wybrane badania z zakresu biotechnologii pod kontrolą opiekuna	P7U_U	P7S_UW
BIOT2A_U03	Potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami matematycznymi i statystycznymi do analizy danych doświadczalnych	P7U_U	P7S_UW
BIOT2A_U04	postępuje zgodnie z Zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej	P7U_U	P7S_UW
BIOT2A_U05	Potrafi samodzielnie planować własną ścieżkę rozwoju w pracy zawodowej i naukowej	P7U_U	P7S_UU
BIOT2A_U06	Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, związanych z pracami badawczymi z zakresu biotechnologii	P7U_U	P7S_UW

BIOT2A_U07	Umie posługiwać się językiem obcym w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury naukowej i komunikowanie się na poziomie B2+	P7U_U	P7S_UK
BIOT2A_U08	Potrafi w sposób właściwy dobierać, analizować i selekcjonować informacje pochodzące z różnych źródeł oraz wyciągać na ich podstawie wnioski	P7U_U	P7S_UW
BIOT2A_U09	Potrafi w postaci ustnej i pisemnej samodzielnie prezentować cel, metodologię oraz wyniki badań w języku polskim i obcym	P7U_U	P7S_UW
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
BIOT2A_K01	Jest świadomy znaczenia posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	P7U_K	P7S_KK
BIOT2A_K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych i dzielenia się zdobytą wiedzą specjalistyczną z zakresu biotechnologii	P7U_K	P7S_KO
BIOT2A_K03	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych	P7U_K	P7S_KR
BIOT2A_K04	Poddaje krytyce posiadaną wiedzę i jest świadom konieczności jej ciągłego pogłębiania	P7U_K	P7S_KK

13. **ZAJĘCIA WRAZ Z PRZYPISANYMI DO NICH PUNKTAMI ECTS, EFEKTAMI UCZENIA SIĘ I TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI:**

Przedmioty		Minimalna liczba punktów ECTS	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku
PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO:				
1.	Język obcy	3	Treści programowe: - Słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów - Język funkcyjny: - dyskusje - interpretacje danych statystycznych, wykresów - prezentacje, np.: artykułów, wyników badań - Streszczenia publikacji pracy dyplomowej, artykułów specjalistycznych lub inne prace pisemne właściwe dla studiowanego kierunku studiów - Elementy tłumaczenia Treści gramatyczne: Powtórzenie i ugruntowanie najważniejszych zagadnień gramatycznych (praktycznie i specjalistycznie uwarunkowanych). Funkcje językowe: Pozwalające studentom na porozumiewanie się w języku obcym, wyrażanie opinii, argumentowanie, wykonywanie streszczeń publikacji specjalistycznych właściwych dla studiowanego kierunku, dokonywanie prezentacji.	BIOT2A_U07 BIOT2A_U09
2.	Przedmioty do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych	2	Kultury świata / Od Adama i Ewy do małżeństwa XXI wieku	BIOT2A_W10 BIOT2A_K02
3.	Przedmioty do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych	3	Bioetyka / Teksty kulturowe w przestrzeni komunikacyjnej	BIOT2A_W10 BIOT2A_K02
4.	Przedmiot do wyboru w zakresie wsparcia w procesie uczenia się	1	Metody radzenia sobie ze stresem/Autoprezentacja	BIOT2A_K03
	Razem	9		
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE/ KIERUNKOWE:				
1.	Biotechnologia mikrobiologiczna	7	Pozyskiwanie bakterii o oczekiwanych cechach biochemicznych ze środowiska naturalnego. Produkcja substancji chemicznych z wykorzystaniem drobnoustrojów: fermentacja alkoholowa i in.. Oczyszczanie otrzymanych związków chemicznych. Pułapkowanie mikroorganizmów. Mikrobiologiczna produkcja antybiotyków. Terapie antybakteryjne i przeciwgrzybicze. Rodzaje bioreaktorów. Barwniki bakteryjne	BIOT2A_W02 BIOT2A_U04 BIOT2A_K03

2.	Biostatystyka	5	Linowe i nieliniowe modele regresji. Regresja prosta. Regresja wieloraka. Konstruowanie modelu regresji: założenia i diagnostyka modelu. Regresja nieliniowa. Regresja logistyczna. Analiza wariancji. Procedury porównań wielokrotnych. Analiza przeżycia. Statystyczna ocena wyników testów diagnostycznych. Krzywe operacyjno-charakterystyczne. Metaanalizy.	BIOT2A_W01 BIOT2A_W07 BIOT2A_W08 BIOT2A_U03
3	Chemia fizyczna II	5	Makrocząsteczki: rozmiar i kształt, średnie masy molowe, właściwości koligatywne, sedymentacja, dyfuzja, lepkość, osmoza.. Konfiguracja i konformacja: kłębki statystyczne, struktury drugorzędowe (helisy i harmonijki), struktury wyższego rzędu. Kinetyka i kataliza: kinetyka reakcji złożonych (reakcje odwracalne, następcze i równoległe), przybliżenie stanu stacjonarnego, reakcje łańcuchowe, biokatalizatory. Koloidy i surfaktanty: struktura i stabilność, budowa miceli, właściwości elektryczne (podwójna warstwa elektryczna), termodynamika warstw powierzchniowych. Polimery i biopolimery: budowa chemiczna, stabilność termiczna, odporność chemiczna, kinetyka reakcji polimeryzacji stopniowej i łańcuchowej.	BIOT2A_W01 BIOT2A_W08 BIOT2A_U03
4.	Chemia żywności	5	Skład chemiczny i podział podstawowych produktów żywnościowych. Woda jako składnik żywności. Aktywność wody i jej wpływ na reakcje zachodzące w żywności. Cukry: budowa, występowanie i właściwości mono-, di- i polisacharydów w żywności. Lipidy: budowa, właściwości i rola: kwasów tłuszczowych, triacylogliceroli oraz fosfolipidów. Białka w produktach żywnościowych: budowa, przemiany białek pod wpływem różnych czynników. Aminokwasy i peptydy. Występowanie, budowa i właściwości polifenoli. Barwniki naturalne i syntetyczne w żywności. Związki zapachowe w żywności. Mutageny, kancerogeny i antykancerogeny, skażenia żywności.	BIOT2A_W01 BIOT2A_U01 BIOT2A_U06 BIOT2A_K01
5.	Biofizyka molekularna	2	Właściwości biologiczne makromolekul. Termodynamika oraz hydrodynamika makromolekul Metody badania struktury białek: spektroskopia optyczna, metoda rozpraszania promieniowania X oraz neutronów Budowa i właściwości błon biologicznych Omówienie podstawowych metod stosowanych w biofizyce molekularnej tj. metod służących do badania struktury biomolekul, dynamiki i ich funkcji. Zapoznanie z podstawowymi zjawiskami fizycznymi wykorzystywanymi w metodach biofizyki molekularnej oraz interpretacji ich wyników.	BIOT2A_W01 BIOT2A_W02 BIOT2A_W03 BIOT2A_W06 BIOT2A_U01 BIOT2A_K01
6.	Chromatografia biocząsteczek	5	Ogólna charakterystyka i podział metod chromatograficznych i elektromigracyjnych. Zastosowanie metod chromatograficznych i elektromigracyjnych do oznaczania biocząsteczek. Zastosowanie różnych metod przygotowania i izolacji próbek: ciecz-ciecz (LLE), ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPME), mikroekstrakcja do fazy upakowanej (MEPS), magnetyczna ekstrakcja do fazy stałej (MSPE).	BIOT2A_W01 BIOT2A_W04 BIOT2A_W09 BIOT2A_U01 BIOT2A_U03 BIOT2A_U04 BIOT2A_U06 BIOT2A_K01

7.	Kontrola jakości w laboratorium biotechnologicznym	4	Sposoby zapewnienia i kontroli jakości pracy laboratoriów biotechnologicznych. Procedury pomiarowe – charakterystyka i wymagania im stawiane. Proces walidacji. Błędy pomiarowe i niepewność pomiaru. Podstawy interpretacji wyników badań.	BIOT2A_W02 BIOT2A_U04 BIOT2A_U06
8.	Mikrobiologia żywności	4	Procedury badania skażeń mikrobiologicznych żywności. Czynniki wpływające na mikrobiologiczne skażenia żywności. Charakterystyka bakterii patogennych w żywności. Wybrane procesy fermentacji w produkcji żywności.	BIOT2A_W02 BIOT2A_W05 BIOT2A_U01 BIOT2A_K02
9.	Inżynieria genetyczna	8	Poznanie reguł wyboru i tworzenia prokariotycznych i eukariotycznych systemów ekspresyjnych. Zastosowania aplikacyjne inżynierii genetycznej w medycynie, przemyśle i rolnictwie. Przeprowadzenie procesu klonowania w układzie pronarkotycznym oraz identyfikacja i analiza ekspresji genów na poziomie RNA i białka.	BIOT2A_W02 BIOT2A_W03 BIOT2A_U01 BIOT2A_U02 BIOT2A_K03
10.	Metody identyfikacji związków występujących w układach biologicznych	4	Praktyczne zastosowanie spektroskopii (interpretacja widm) UV-Vis i CD do badania nowych związków o właściwościach biologicznych (potencjalnych leków) i ich oddziaływań z biocząsteczkami w układach biologicznych takich jak: DNA, HSA/BSA, GSH (MS). Badania właściwości antyoksydacyjnych (wykorzystanie rodników DPPH i ABTS), biokatalitycznych NADH oraz lipofilowości związków biologicznych metodą UV-Vis. Rozszerzenie wiedzy w zakresie zastosowania spektroskopii jądrowego rezonansu magnetycznego (¹ H, ¹³ C, ¹⁵ N) w tym spektroskopii korelacyjnej 2D NMR, oraz spektrometrii mas w identyfikacji związków w układach biologicznych bądź produktów powstających w procesach biotechnologicznych. Modelowanie molekularne małych ligandów do badań interakcji z wybranymi fragmentami układów biologicznych.	BIOT2A_W01 BIOT2A_W03 BIOT2A_W04 BIOT2A_W09 BIOT2A_U01 BIOT2A_U02 BIOT2A_U06 BIOT2A_K01
11.	Metodologia pracy naukowej	2	Rodzaje prac naukowych i ich struktura. Zasady projektowania doświadczeń naukowych. Opis pracy badawczej; prezentacja wyników: tabele, wykresy, schematy. Interpretacja wyników i ich dyskusja. Graficzna prezentacja pracy naukowej (m.in. plakat naukowy, abstrakty graficzny, infografika). Prawa autorskie i ochrona prawa własności intelektualnej. Uwarunkowania prawne i etyczne prowadzonych doświadczeń.	BIOT2A_W06 BIOT2A_W10 BIOT2A_U05 BIOT2A_U06 BIOT2A_U07 BIOT2A_U08 BIOT2A_U09 BIOT2A_K02 BIOT2A_K04
12.	Immunologia kliniczna	4	Struktura i czynności układu immunologicznego. Reakcje odpornościowe na poziomie błon śluzowych i skóry. Aspekty immunologiczne chorób układów: pokarmowego, oddechowego, krążenia i nerwowego. Niedobory odporności. Anafilaksja i alergia. Choroby autoimmunizacyjne. Choroby z autoagresji. Choroby rozrostowe układu chłonnego. Immunoterapia. Zagadnienia transplantologii. Immunologiczne aspekty ciąży i rozrodu. Ocena immunofenotypu komórek, testy oceniające odpowiedź humoralną. Oznaczanie produkcji przeciwciał <i>in vitro</i> w odpowiedzi na stymulację	BIOT2A_W01 BIOT2A_W03 BIOT2A_W04 BIOT2A_U01 BIOT2A_U02 BIOT2A_K01 BIOT2A_K02

			mitogenową i cytokinową. Test transformacji blastycznej. Ocena limfocytów T i NK. Cytotoksyczność komórkowa. Ekspresja cząstek adhezyjnych. Ocena fagocytozy. Testy oceniające niedobory składników dopełniacza. Całkowita aktywność hemolityczna dopełniacza. Typowanie serologiczne antygenów HLA.	
13.	Podstawy metabolomiki	3	Metabolomika a genetyka funkcjonalna. Analiza jakościowa i ilościowa metabolitów obecnych w komórkach, płynach biologicznych oraz tkankach. Narzędzia biologii systemowej. Metoda GC-MS. Interpretacja złożonych interakcji występujących w określonym układzie biologicznym. Zastosowanie metabolomiki w mikrobiologii i biomedycynie. Metody analizy zależności biologicznych i biochemicznych w organizmach żywych.	BIOT2A_W01 BIOT2A_W03 BIOT2A_W04 BIOT2A_U01 BIOT2A_U04 BIOT2A_K01 BIOT2A_K04
14.	Procesy membranowe	2	Filtracja membranowa. Moduł membranowy jako techniczny układ membrany. Model transportu w porach i model rozpuszczalnościowo-dyfuzyjny. Proces mikrofiltracji (MF). Osmoza odwrócona (OO). Proces nano filtracji (NF). Permeacja gazów (PG) i par cieczy organicznych. Proces perwaporacji. Membrany jonowymienne. Bioreaktory membranowe. Proces rozdzielania substancji – dializa. Elektrodializa. Destylacja membranowa (DM).	BIOT2A_W01 BIOT2A_W04 BIOT2A_U01 BIOT2A_U03 BIOT2A_K02 BIOT2A_K03
	Razem	60		
PRZEDMIOTY DO WYBORU:				
1.	Przedmioty z zakresu przygotowania i złożenia pracy magisterskiej	31	Seminarium magisterskie z zakresu biotechnologii czerwonej, białej, szarej i złotej, obejmujące odpowiednio: Referaty wybranych artykułów z zakresu tematyki pracy. Wyszukiwanie informacji. Tłumaczenia z języka obcego fragmentów artykułów. Prezentacja wybranych elementów prac magisterskich Omawianie głównych tez prac magisterskich. Omówienie wyników eksperymentalnych prac. Wskazówki merytoryczne i techniczne. Wykorzystanie metod fizykochemicznych i statystycznych w pracy. Recenzje pracy magisterskiej. Elementy merytoryczne i redakcyjne uwzględniane przez recenzentów. Prezentacja części literaturowej i doświadczalnej prac magisterskich w aplikacji PowerPoint. Dyskusja i korygowanie błędów. Specyfika i przebieg egzaminu magisterskiego. Omówienie elementów podlegających ocenie Pracownia magisterska z zakresu biotechnologii czerwonej, białej, szarej i złotej, obejmujące odpowiednio: zebranie materiałów, przeprowadzenie eksperymentu, opracowanie wyników i napisanie pracy.	BIOT2A_W02 BIOT2A_W04 BIOT2A_W06 BIOT2A_U02 BIOT2A_U04 BIOT2A_U05 BIOT2A_U06 BIOT2A_U07 BIOT2A_U08 BIOT2A_U09 BIOT2A_K01 BIOT2A_K04

2.	Przedmioty poszerzające zainteresowania studenta	17 z 43	Podstawy analizy sekwencji genetycznych (4 ECTS) Molekularne podstawy chorób genetycznych (1 ECTS) Markery molekularne (3 ECTS) Biotechnologia farmaceutyczna (4 ECTS) Technologia kosmetyków (2 ECTS) Chemiczne i fizyczne metody badania kosmetyków (4 ECTS) Podstawy projektowania doświadczeń naukowych (1 ECTS) Związki kompleksowe w terapii medycznej i diagnostyce medycznej (3 ECTS) Mikrobiologia skóry i produktów kosmetycznych (3 ECTS) Mikrobiomy człowieka zdrowego i chorego (4 ECTS) Nanobiotechnologia (2 ECTS) Epigenetyka (2 ECTS) Podstawowe techniki immunoenzymatyczne w biotechnologii (2 ECTS) Diagnostyka molekularna i kliniczna (2 ECTS) Instrumentalne metody analiz genetycznych (4 ECTS) Metody krystalografii rentgenowskiej monokryształów (2 ECTS)	BIOT2A_W01 BIOT2A_W02 BIOT2A_W03 BIOT2A_W04 BIOT2A_W05 BIOT2A_W06 BIOT2A_W08 BIOT2A_W09 BIOT2A_W10 BIOT2A_U01 BIOT2A_U02 BIOT2A_U04 BIOT2A_U05 BIOT2A_U06 BIOT2A_U08 BIOT2A_U09 BIOT2A_K01 BIOT2A_K02 BIOT2A_K04
Razem		48		
PRAKTYKI : 75 godz. praktyk (3 tygodnie). Praktyki odbywane są po I roku studiów		3	W ramach praktyki student powinien zapoznać się z funkcjonowaniem laboratorium badawczego w zakładzie pracy. Praktyka odbywa się zgodnie z indywidualnym planem praktyk uzgodnionym z zakładem pracy. Praktyka zaliczana jest na podstawie dziennika praktyk.	BIOT2A_U01 BIOT2A_U04 BIOT2A_K01 BIOT2A_K02 BIOT2A_K03
razem		120		

Studentów obowiązuje szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia, w wymiarze nie mniejszym niż 4 godziny, w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia. Studentów obowiązuje szkolenie biblioteczne w wymiarze 2 godzin.

14. SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA:

- prace etapowe: kolokwia, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń praktycznych (laboratoryjnych), prezentacje, projekty;
- egzaminy pisemne i ustne, zaliczenia;
- proces dyplomowania (weryfikacja zakładanych efektów uczenia się) – praca magisterska (praca eksperymentalna) jest oceniana
- przez promotora i recenzenta;
- praktyki studenckie (dopełnienie koncepcji kształcenia i weryfikacja efektów zgodnie z regulaminem praktyk);
- badanie losów absolwentów (informacje o przydatności absolwenta na rynku pracy);
- badanie opinii pracodawców.

Formy i metody prowadzenia zajęć oraz kryteria oceny i jej składowe określa karta przedmiotu.

Wszystkie formy weryfikacji osiągnięć studenta uzyskanych w ramach zajęć w danym semestrze odnotowuje się w kartach okresowych osiągnięć studenta.