



**WYDZIAŁ BIOLOGII
i OCHRONY ŚRODOWISKA**

Uniwersytet Łódzki

Program kształcenia

Kierunek

MIKROBIOLOGIA

studia stacjonarne drugiego stopnia

(magisterskie)

profil ogólnoakademicki

Łódź, 2012 r.

1. Kierunek: MIKROBIOLOGIA

2. Krótki opis kierunku:

Kierunek Mikrobiologia został utworzony po raz pierwszy w Polsce w **2008 roku** na Uniwersytecie Łódzkim jako kierunek autorski. Kształcenie na studiach II stopnia rozpoczęło się w roku akademickim 2011-2012 w ramach jednej specjalności – Mikrobiologia medyczna i diagnostyka laboratoryjna. Studenci na II stopniu kierunku Mikrobiologia zdobywają **szczegółową i zaawansowaną wiedzę teoretyczną** dotyczącą drobnoustrojów chorobotwórczych, głównie dla ludzi i zwierząt. Poznają i nabywają umiejętności praktycznych w zakresie nowoczesnych specjalistycznych technik stosowanych w identyfikacji mikroorganizmów oraz określaniu reaktywności zakażonych organizmów, w tym procesów patologicznych wzbudzanych przez infekcje. Znaczącą część kształcenia stanowią również **zajęcia z zakresu profilaktyki i terapii** (zarówno klasycznej, jak i nowej generacji) chorób zakaźnych. Studenci uzyskują także zaawansowane umiejętności analizy statystycznej uzyskanych wyników pomiarów i oznaczeń. Ponadto **doskonałą znajomość języka angielskiego** w stopniu umożliwiającym nie tylko korzystanie z baz danych i fachowej literatury, ale również umożliwiającym przygotowywanie prezentacji multimedialnych, doniesień naukowych oraz dyskusje z cudzoziemcami w sprawach naukowych.

3. Poziom: II (studia magisterskie)

4. Profil: ogólnoakademicki

5. Forma studiów: stacjonarne

6. Zasadnicze cele kształcenia:

- zdobycie szczegółowej i zaawansowanej wiedzy o drobnoustrojach chorobotwórczych oraz reaktywności zakażonych makroorganizmów
- poznanie procesów patologicznych w schorzeniach o podłożu infekcyjnym i nieinfekcyjnym w organizmach wyższych oraz markerów infekcji, nowotworzenia, niedoborów odpornościowych itp.
- zdobycie wiedzy oraz nabycie umiejętności praktycznych w opracowaniu materiałów klinicznych i przeprowadzaniu diagnostyki chorób o różnorodnej etiologii (zakaźnych, immunologicznych, nowotworowych itp.)
- przygotowanie do prowadzenia prac badawczych
- nabycie umiejętności opracowywania wyników badań laboratoryjnych rutynowych i naukowych z użyciem analizy statystycznej
- przygotowanie do pracy zespołowej w środowisku interdyscyplinarnym
- kształtowanie odpowiedzialności za wyrażane opinie, podejmowane decyzje lub działania oraz świadomości konieczności wdrażania rozwiązań innowacyjnych w mikrobiologii i immunologii.

7. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister mikrobiologii, w zakresie specjalności mikrobiologia medyczna, immunologia i diagnostyka laboratoryjna

8. Wskazanie możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia:

Dzięki zdobytej wiedzy i umiejętnościom praktycznym absolwent jest dobrze przygotowany do pracy zarówno w laboratoriach badawczych, jak i medycznych, nadzoru epidemiologicznego, przemysłowych (w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym, chemicznym),

kontroli jakości i ochrony środowiska. Potrafi wyselekcjonować, przeanalizować (z użyciem również metod statystycznych) i syntetycznie przedstawić dane z literatury przedmiotu, bądź wyniki własnych badań, przekazać je w formie pisemnej i ustnej, zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Absolwent II stopnia kierunku Mikrobiologia może znaleźć zatrudnienie również jako nauczyciel po zaliczeniu właściwego dodatkowego kształcenia dla nauczycieli oraz kształcić się dalej w tym zakresie na III stopniu studiów (studia doktoranckie).

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata:

- umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim i angielskim w mowie i piśmie
- umiejętność precyzyjnego formułowania i wyczerpującego wyrażania myśli i sądów w przejrzystym i poprawnie zbudowanym tekście, z użyciem podstawowej terminologii specjalistycznej z obszaru mikrobiologii, immunologii i biologii molekularnej
- umiejętność myślenia przyczynowo-skutkowego, analizy i syntezy tekstów specjalistycznych z obszaru nauk przyrodniczych i medycznych, prowadzenia dyskusji z użyciem terminologii specjalistycznej z obszaru nauk przyrodniczych i medycznych
- umiejętność w korzystaniu z biblioteki, posługiwania się edytorem tekstu, arkuszem kalkulacyjnym, programem do tworzenia prezentacji multimedialnych
- wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne w zakresie nauk biologicznych, medycznych lub weterynaryjnych na poziomie studiów I stopnia.

10. Zasady rekrutacji w Uniwersytecie Łódzkim z limitem na kolejny rok akademicki 2013/2014: orientacyjny limit 30 studentów (kierunek zostanie uruchomiony, gdy zgłosi się co najmniej 12 osób)

Studia II stopnia na kierunku Mikrobiologia przewidziane są głównie dla absolwentów studiów licencjackich na kierunku Mikrobiologia oraz studiów licencjackich i magisterskich w zakresie biotechnologii, biologii, biochemii, biofizyki i nauk medycznych. Rekrutacja będzie się odbywała na podstawie profilu ukończenia studiów (kierunek Mikrobiologia – 4 pkt., pozostałe kierunki – 1 pkt.), średniej oceny ze studiów oraz ogólnego wyniku studiów na dyplomie.

11. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia: dziedzina nauk biologicznych, dyscyplina mikrobiologia, biotechnologia, ekologia, biochemia; dziedzina nauk medycznych, dyscyplina biologia medyczna, dziedzina nauk weterynaryjnych, dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina technologia żywności i żywienia, ochrona i kształtowanie środowiska, ogrodnictwo, rybactwo

12. Przyporządkowanie do obszaru kształcenia: nauki przyrodnicze

13. Kierunkowe efekty kształcenia wraz z odniesieniem do obszarowych efektów określonych dla obszaru nauk przyrodniczych II stopnia

Analiza zgodności z deskryptorami obszarowymi: wszystkie deskryptory obszarowe z profilu ogólnoakademickiego zostały uwzględnione, dodatkowo uwzględniono wybrane deskryptory obszarowe z profilu praktycznego

Szczegółowe efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku Mikrobiologia i ich odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk przyrodniczych.

Absolwent kierunku Mikrobiologia II stopnia:

Efekty kształcenia dla kierunku Mikrobiologia	Opis	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk przyrodniczych
WIEDZA		
04M2A_W01	charakteryzuje w sposób pogłębiony, zgodny z aktualną wiedzą, komponenty, zjawiska i procesy z zakresu immunologii, epidemiologii chorób zakaźnych, mikrobiologii oraz wirusologii lekarskiej i weterynaryjnej	P2A_W01, P2A_W03, P2A_W04, P2A_W05; P2P_W01, P2P_W03, P2A_W05
04M2A_W02	wyjaśnia w sposób szczegółowy procesy fizjologiczne i patologiczne przebiegające w organizmach wyższych (szczególnie człowieka)	P2A_W01, P2A_W02, P2A_W03, P2A_W04, P2A_W05; P2P_W01, P2P_W02, P2P_W03, P2P_W05
04M2A_W03	charakteryzuje w sposób pogłębiony, zgodny z aktualną wiedzą, zagadnienia i problemy z zakresu biotechnologii, farmakologii i farmakodynamiki preparatów medycznych wraz z ich toksycznym oddziaływaniem	P2A_W03, P2A_W05; P2P_W03, P2P_W05
04M2A_W04	charakteryzuje zaawansowane i specjalistyczne (w tym genetyczne) metody stosowane w badaniach naukowych i diagnostyce laboratoryjnej	P2A_W02, P2A_W03; P2P_W02, P2P_W03
04M2A_W05	opisuje specjalistyczne narzędzia informatyczne pozwalające prognozować przebieg zjawisk i procesów w przyrodzie i laboratorium	P2A_W06; P2P_W06
04M2A_W06	wyjaśnia zasady planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi właściwych dla mikrobiologii, immunologii i pokrewnych dyscyplin oraz pozyskiwania i rozliczania funduszy na projekty naukowe i aplikacyjne	P2A_W07, P2A_W08; P2P_W08
04M2A_W07	opisuje zasady BHP i ergonomii pracy w laboratoriach mikrobiologicznych (naukowych, diagnostycznych i przemysłowych) z uwzględnieniem drobnoustrojów z grupy GMO	P2A_W09; P2P_W09
04M2A_W08	wyjaśnia zasady rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości związanej z mikrobiologią i pokrewnymi dyscyplinami, komercjalizacji wiedzy, ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	P2A_W10, P2A_W11; P2P_W10, P2P_W11
UMIEJĘTNOŚCI		

04M2A_U01	dobiera i stosuje odpowiednie zaawansowane techniki oraz narzędzia badawcze w diagnostyce laboratoryjnej i pracy naukowej z zakresu mikrobiologii, immunologii, biologii molekularnej i innych pokrewnych dyscyplin	P2A_U01
04M2A_U02	samodzielnie przeprowadza diagnostykę mikrobiologiczną materiałów klinicznych, weterynaryjnych, środowiskowych, przemysłowych, rolniczych i żywności	P2A_U01, P2A_U04; P2P_U04
04M2A_U03	planuje i przeprowadza eksperymenty naukowe z zakresu mikrobiologii, immunologii i biologii molekularnej pod kierunkiem opiekuna naukowego	P2A_U04; P2P_U04
04M2A_U04	interpretuje dane empiryczne i formułuje wnioski oraz proponuje rozwiązania o charakterze praktycznym	P2A_U06; P2P_U06
04M2A_U05	stosuje metody statystyczne i narzędzia informatyczne do szczegółowej analizy danych eksperymentalnych (środowiskowych, klinicznych) oraz epidemiologicznych	P2A_U05
04M2A_U06	zdobywa, analizuje i syntetyzuje informacje pozyskane z różnych źródeł, w tym elektronicznych, z poszanowaniem praw autorskich	P2A_U03, P2A_U06, P2A_U07; P2P_U03, P2P_U06, P2P_U07
04M2A_U07	wykorzystuje specjalistyczną literaturę naukową z zakresu mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin, z poszanowaniem praw autorskich	P2A_U02; P2P_U02
04M2A_U08	prezentuje i dyskutuje wybrane problemy z zakresu mikrobiologii, immunologii i pokrewnych dyscyplin w języku polskim i angielskim	P2A_U08, P2A_U10, P2A_U12; P2P_U08, P2P_U10, P2P_U12
04M2A_U09	przygotowuje i prezentuje pracę magisterską w języku polskim oraz streszczenie tej pracy i krótkie doniesienia naukowe w języku angielskim	P2A_U09, P2A_U12; P2P_U12
04M2A_U10	komunikuje się z różnymi instytucjami naukowymi oraz podmiotami społeczno-gospodarczymi podczas realizacji zadań badawczych lub planowania własnej kariery zawodowej	P2A_U11; P2P_U11

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

04M2A_K01	przedstawia argumenty na rzecz ustawicznego kształcenia się, aktualizowania wiedzy kierunkowej i podnoszenia kompetencji zawodowych, charakteryzując społeczną rolę specjalisty w zakresie mikrobiologii i immunologii	P2A_K01, P2A_K05, P2A_K07; P2P_K01, P2P_K05, P2P_K07
04M2A_K02	pracuje w zespole jako wykonawca lub kierownik oraz krytycznie ocenia pracę własną i innych osób	P2A_K02, P2A_K03; P2P_K02, P2P_K03

04M2A_K03	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mikrobiologa-diagnosty oraz stosuje zasady etyki pracy naukowej	P2A_K04; P2P_K04
04M2A_K04	ocenia zagrożenia wynikające z prowadzenia prac doświadczalnych w laboratoriach i wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo własne i innych osób	P2A_K06; P2P_K06
04M2A_K05	cechuje się przedsiębiorczością w myśleniu i działaniu ukierunkowanym na karierę naukową lub zawodową w zakresie mikrobiologii, immunologii i pokrewnych dyscyplin	P2A_K08; P2P_K08

14. Program kształcenia kierunku MIKROBIOLOGIA odpowiada misji i strategii Uniwersytetu Łódzkiego:

Program kształcenia na kierunku Mikrobiologia jest realizowany z poszanowaniem uniwersalnych wartości etycznych i europejskich tradycji akademickich, demokracji oraz swobody dyskusji akademickiej. W szczególności program kształcenia nawiązuje do zakładanych w Misji Uniwersytetu Łódzkiego: jedności nauki i dydaktyki; jedności w różnorodności oraz kształcenia przyszłych elit ludzi mądrych i odpowiedzialnych, o szerokich horyzontach intelektualnych, ponieważ jest realizowany w bezpośrednim kontakcie studentów z licznymi profesorami, adiunktami i specjalistami-praktykami, co jest najskuteczniejszym sposobem przekazania wiedzy i umiejętności oraz kształtowania postaw.

Celem kształcenia jest zwiększenie pozycji konkurencyjnej studiów na kierunku Mikrobiologia (zainicjowanych na UŁ) i dążenie do uzyskania statusu Uczelni wyróżniającej się w jakości badań naukowych i dydaktyki wszechstronnie przygotowującej absolwentów zarówno do studiów na poziomie III, jak i do pracy w laboratoriach o różnym profilu. Zawarte w programie różnorodne treści biologiczne i medyczne kształtują u studenta właściwe postawy społeczne i etyczne, uczą otwartości na nowe idee, poglądy, odkrycia naukowe i nowości techniczne. Możliwość wyboru różnych przedmiotów i tematyki seminariów i pracy magisterskiej nawiązuje do strategii UŁ o zwiększeniu elastyczności programów nauczania. Wykształcenie fachowców w dziedzinie mikrobiologii, mogących pracować, w laboratoriach związanych z nauką, kliniką człowieka i zwierząt, przemysłem, rolnictwem czy ochroną środowiska może przyczynić się do rozwoju regionu i poprawy jakości życia ludności. Student ma możliwość wyjazdów na zagraniczne stypendia do wiodących światowych uczelni, co daje mu sposobność poznania innych form kształcenia, wykonania pracy dyplomowej, rozwoju zawodowego oraz nawiązywania międzynarodowych kontaktów w celu dalszej współpracy. Powołanie studiów II stopnia na kierunku Mikrobiologia było elementem prowadzonej konsekwentnie przez Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ strategii rozwoju. Powołanie nowego kierunku Mikrobiologia było elementem prowadzonej konsekwentnie przez Wydział strategii rozwoju, w sposób formalny przedstawionej w dokumencie „Strategia Rozwoju Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego na lata 2007-2015” zatwierdzonym przez Radę Wydziału na posiedzeniu w dniu 30 stycznia 2007 r.

15. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych na uczelni:

Program kształcenia kierunku MIKROBIOLOGIA, specjalność Mikrobiologia medyczna i diagnostyka laboratoryjna, różni się w sposób istotny od programów realizowanych na innych kierunkach Uczelni i Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska, chociaż zawiera wybrane elementy kształcenia na kierunku Biologia, Biotechnologia, Genetyka, Chemia. Jego głównym celem jest wszechstronna edukacja w zakresie mikrobiologii medycznej, immunologii i genetyki, ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki mikrobiologicznej prowadzonej w laboratoriach naukowych i medycznych oraz wielostronnej diagnostyki laboratoryjnej stosowanej w jednostkach rutynowych i naukowych. W procesie kształcenia przewidziano znaczący udział zajęć praktycznych, które pozwalają studentom na nabycie umiejętności zaawansowanej analizy mikrobiologicznej, immunologicznej, molekularnej i biochemicznej różnorodnych materiałów, w tym klinicznych.

16. Plany studiów: Siatka godzin w załączeniu.

17. Bilans punktów ECTS:

- 1) łączna liczba punktów, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje: 124+1
- 2) łączna liczba punktów ECTS którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów): 56+1
- 3) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia: 121
- 4) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: 79+1
- 5) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: 3
- 6) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z wychowania fizycznego: 1
- 7) procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów kształcenia, jeśli program kształcenia na danym kierunku jest przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia – nie dotyczy

18. Opis poszczególnych przedmiotów (modułów) - przedmiotowe efekty kształcenia.

W załączeniu.

19. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami kształcenia zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia.

W załączeniu.

20. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia:

- efekty kształcenia dotyczące wiedzy i umiejętności będą weryfikowane podczas egzaminów ustnych i pisemnych, kolokwium ustnych i pisemnych, przygotowania prezentacji multimedialnych, projektów, pisemnego lub ustnego opracowania wybranych zagadnień, sprawdzianów praktycznych oraz przygotowywania krótkich doniesień naukowych i pracy magisterskiej

- efekty kształcenia dotyczące kompetencji społecznych będą sprawdzane podczas zajęć konwersatoryjnych, seminariów i ćwiczeń, w trakcie pracy indywidualnej i grupowej, w formie dyskusji oraz wyrażania opinii prowadzącego i uczestników zajęć

21. Określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk:

Obowiązkowe zawodowe praktyki ciągłe są niezbędnym elementem procesu dydaktycznego kierunku Mikrobiologia. Praktyki przeznaczone są dla studentów I roku studiów drugiego stopnia, trwają 2 tygodnie, w wymiarze 60 godzin. Praktyki studenckie organizowane są w placówkach, które mogą zapewnić ich prawidłowy przebieg. Mogą odbywać się w laboratoriach służby zdrowia, zakładów przemysłowych, placówek PAN lub instytutów naukowo-badawczych i uczelni wyższych. Praktyki zawodowe odbywają się zgodnie z Regulaminem zawodowych kierunkowych praktyk ciągłych dla Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego (www.biol.uni.lodz.pl).

22. Ewentualny plan zajęć wykładowców wizytujących – nie przewiduje się stałego planu zajęć dla wykładowców wizytujących.

23. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia BHP.

- a) Szkolenie BHP: e-learning – obowiązkowe tylko dla osób, które nie zaliczyły tego szkolenia na studiach I stopnia
- b) Szkolenie biblioteczne: e-learning – obowiązkowe tylko dla osób spoza Uniwersytetu Łódzkiego

24. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia (WSJK) opiera się w głównej mierze na Wydziałowej Komisji do spraw Jakości Kształcenia utworzonej w roku akademickim 2011/2012. Głównym jej zadaniem jest opracowanie programów kształcenia na wszystkich kierunkach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału, zgodnych z wymogami KRK, oraz kontrola jakości kształcenia. Wśród zadań, które powierzono Komisji wymieniły należy: opiniowanie wniosków o wprowadzenie nowych kierunków studiów na Wydziale, monitorowanie realizacji zatwierdzonych programów kształcenia, m.in. przez ankietowanie pracowników prowadzących zajęcia dydaktyczne Wydziału oraz popularyzowanie dobrych praktyk. W skład WKJK wchodzi także przedstawiciele Samorządu Studentów oraz Samorządu Doktorantów. WKJK przedstawia program kształcenia Dziekanowi, a Dziekan kieruje go do akceptacji Radzie Wydziału. Po akceptacji programu przez Radę Wydziału, wniosek trafia do Uczelnianej Komisji do Spraw Jakości Kształcenia. Komisja ta rekomenduje programy Rektorowi, który przedstawia je do akceptacji Senatowi. Na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska funkcjonują Wydziałowe Komisje Dydaktyczne, których zebrania odbywają się kilka razy w semestrze. Zadaniem tych Komisji jest dbanie o wysoką jakość kształcenia, rozwiązywanie problemów zaistniałych w trakcie realizacji procesu dydaktycznego oraz synchronizacja procesu kształcenia we wszystkich jednostkach naukowo-dydaktycznych Wydziału. Zadaniem Komisji jest również modyfikacja obowiązujących programów kształcenia, tak aby odpowiadały one nowoczesnym trendom w nauce oraz zapotrzebowaniu na rynku pracy, które jest określane przez funkcjonującą przy Wydziale Radę Biznesu. W ramach systemu zapewnienia jakości kształcenia Rada Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska w dniu 24 kwietnia 2012 r. zatwierdziła przygotowany przez Komisję dokument: "Polityka zarządzania jakością kształcenia na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ".

25. Opis warunków prowadzenia studiów i sposoby realizacji kształcenia:

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska dysponuje bardzo dobrą bazą lokalową w Łodzi i w terenie (stacje badawcze w Spale, Treście i Pęczniewie) oraz infrastrukturą naukową: specjalistyczną aparaturą pomiarowo-badawczą zgromadzoną przez Katedry, Zakłady oraz Pracownie Wydziału, sprzętem audiowizualnym, komputerowym oraz zasobami bibliotecznymi i muzealnymi, pozwalającymi prowadzić zajęcia o wybranej tematyce. Kadra Wydziału (w tym 80 samodzielnych pracowników naukowo-dydaktycznych) posiada wysokie kwalifikacje w zakresie kształcenia studentów.

26. Minimum kadrowe dla kierunku Mikrobiologia, studia II stopnia:

prof. Henryka Długońska, dr Magdalena Druszczyńska, dr Dominika Drzewiecka, dr Katarzyna Dzitko, dr Marek Fol, dr Justyna Gatkowska, dr Magdalena Kowalewicz-Kulbat, prof. Magdalena Mikołajczyk-Chmiela, dr Magdalena Moryl, prof. Barbara Różalska, dr hab. Beata Sadowska, dr hab. Anna Sajduda, dr hab. Paweł Stączek, dr Agnieszka Torzewska, dr Maria Walencka, dr Agnieszka Zabłotni

27. Tabela pokrycia obszarowych efektów kształcenia przez kierunkowe efekty kształcenia.

Efekty kształcenia dla obszaru nauk przyrodniczych	Opis (DZ.U. nr 253 załącznik nr 4) Po zakończeniu studiów II stopnia absolwent :	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku Mikrobiologia
WIEDZA		
P2A_W01	rozumie podstawowe zjawiska i procesy przyrodnicze	04M2A_W01, 04M2A_W02
P2A_W02	konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania zjawisk i procesów przyrodniczych w pracy badawczej i działaniach praktycznych	04M2A_W02, 04M2A_W04
P2A_W03	ma pogłębioną wiedzę z zakresu tych nauk ścisłych, z którymi związany jest studiowany kierunek studiów (w szczególności biofizyka, biochemia, biomatematyka, geochemia, biogeochemia, geofizyka)	04M2A_W01, 04M2A_W02, 04M2A_W03, 04M2A_W04
P2A_W04	ma pogłębioną wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów umożliwiającą dostrzeganie związków i zależności w przyrodzie	04M2A_W01, 04M2A_W02
P2A_W05	ma wiedzę w zakresie aktualnie dyskutowanych w literaturze kierunkowej problemów z wybranej dziedziny	04M2A_W01, 04M2A_W02, 04M2A_W03

	nauki i dyscypliny naukowej	
P2A_W06	ma wiedzę w zakresie statystyki na poziomie prognozowania (modelowania) przebiegu zjawisk i procesów przyrodniczych oraz ma znajomość specjalistycznych narzędzi informatycznych	04M2A_W05
P2A_W07	ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	04M2A_W06
P2A_W08	ma wiedzę na temat sposobów pozyskiwania i rozliczania funduszy na realizację projektów naukowych i aplikacyjnych w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	04M2A_W06
P2A_W09	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	04M2A_W07
P2A_W10	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	04M2A_W08
P2A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	04M2A_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
P2A_U01	stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	04M2A_U01, 04M2A_U02
P2A_U02	biegle 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	04M2A_U07
P2A_U03	wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, zwłaszcza ze źródeł elektronicznych	04M2A_U06
P2A_U04	planuje i wykonuje zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego	04M2A_U02, 04M2A_U03

P2A_U05	stosuje metody statystyczne oraz techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych o charakterze specjalistycznym	04M2A_U05
P2A_U06	zbiera i interpretuje dane empiryczne oraz na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski	04M2A_U04, 04M2A_U06
P2A_U07	wykazuje umiejętność formułowania uzasadnionych sądów na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	04M2A_U06
P2A_U08	wykazuje umiejętność przygotowania wystąpień ustnych w zakresie prac badawczych z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej	04M2A_U08
P2A_U09	wykazuje umiejętność napisania pracy badawczej w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym na podstawie własnych badań naukowych	04M2A_U09
P2A_U10	posiada umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim i języku obcym, dotyczących zagadnień szczegółowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	04M2A_U08
P2A_U11	samodzielnie planuje własną karierę zawodową lub naukową	04M2A_U10
P2A_U12	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	04M2A_U08, 04M2A_U09

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

P2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	04M2A_K01
P2A_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	04M2A_K02
P2A_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	04M2A_K02
P2A_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	04M2A_K03
P2A_K05	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w	04M2A_K01

	celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	
P2A_K06	wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenie warunków bezpiecznej pracy	04M2A_K04
P2A_K07	systematycznie aktualizuje wiedzę przyrodniczą i zna jej praktyczne zastosowania	04M2A_K01
P2A_K08	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	04M2A_K05

