

UNIwersytet Gdański

Wydział Biologii

Wydział Chemii

Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki

Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed

**INFORMACJE OGÓLNE
O PROGRAMIE STUDIÓW
DLA KIERUNKU STUDIÓW**

Kierunek: Bioinformatyka

Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się:

Studia na kierunku Bioinformatyka zakładają realizację efektów uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinach: nauki biologiczne, nauki fizyczne i nauki chemiczne, z których nauki biologiczne są dyscypliną wiodącą.

PROCENTOWY UDZIAŁ DYSCYPLIN

Lp.	Dyscyplina albo dyscypliny, do których odnoszą się zakładane efekty uczenia się	Udział procentowy
1.	Nauki biologiczne	51%
2.	Nauki fizyczne	28%
3.	Nauki chemiczne	21%
SUMA		100 %

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Forma studiów: studia stacjonarne

Kierunek Bioinformatyka jest prowadzony w formie studiów stacjonarnych.

Liczba semestrów i punktów ECTS:

Studia na kierunku Bioinformatyka trwają sześć semestrów.

W celu ukończenia studiów pierwszego stopnia program studiów przewiduje uzyskanie 180 punktów ECTS.

Profil kształcenia:

Studia na kierunku Bioinformatyka mają profil ogólnoakademicki.

Tytuł zawodowy absolwenta:

Tytuł zawodowy absolwenta studiów na kierunku informatyka: licencjat.

Sylwetki absolwenta:

Absolwent studiów I stopnia na kierunku Bioinformatyka posiada podstawową wiedzę i umiejętności praktyczne z zakresu głównych obszarów biologii, informatyki, chemii i biotechnologii. Posiada niezbędną wiedzę i umiejętności z matematyki, w szczególności metod matematycznych biologii. Zna metodykę pracy doświadczalnej, programistycznej, symulacji komputerowych i potrafi prowadzić ścisłe rozumowania. Umie analizować dane i

tworzyć modele matematyczne oraz pracować zespołowo, w tym współpracować z niespecjalistami. Cechuje go krytyczny stosunek do wyników własnych oraz innych autorów. Umie się posługiwać różnymi formami komunikowania się z otoczeniem.

Absolwent rozumiejąc znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii nauki wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment i przeanalizować otrzymane wyniki. Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk biochemicznych i rozwiązywania problemów biologicznych. Potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk oraz procesów biochemicznych. Jest wdrożony zarówno do pracy indywidualnej jak i zespołowej.

Ogólne cele kształcenia, w tym określenie możliwości zatrudnienia absolwentów oraz kontynuacji ich kształcenia:

Ogólnym celem kształcenia na kierunku Bioinformatyka jest przygotowanie absolwenta do podjęcia pracy w zawodzie bioinformatyka jako członka zespołu realizującego złożone projekty naukowo-badawcze o charakterze interdyscyplinarnym.

Zostanie on przygotowany do podjęcia pracy w firmach badawczo-rozwojowych (w tym, do prowadzenia własnej firmy), konsultingowych, szkoleniowych, jednostkach administracji publicznej i samorządowej.

Będzie on wyposażony w ogólną wiedzę i umiejętności umożliwiające mu szybkie przyswajanie, ocenę oraz stosowanie nowych technologii i narzędzi bioinformatycznych oraz samokształcenie, co umożliwi mu kontynuowanie kształcenia w ramach studiów II stopnia o charakterze bioinformatycznym, biologicznym, biotechnologicznym i informatycznym.

Związek z Misją Uniwersytetu Gdańskiego i jego Strategią Rozwoju:

Kierunek Bioinformatyka, realizowany na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki UG wspólnie z Wydziałem Biologii, Wydziałem Chemii oraz Międzyuczelnianym Wydziałem Biotechnologii UG-GUMed, wpisuje się w misję i strategię Uniwersytetu Gdańskiego: „Posłannictwem Uniwersytetu Gdańskiego jest kształcenie cenionych absolwentów wyposażonych we wszechstronną wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne w życiu gospodarczo-społecznym opartym na wiedzy oraz wnoszenie trwałego wkładu w naukowe poznanie świata i rozwiązywanie jego istotnych współczesnych problemów”.

Informacja o strukturze programu studiów:

Program studiów na kierunku Bioinformatyka, poza *Informacjami ogólnymi o programie studiów* obejmuje:

- Opis zakładanych efektów uczenia się

Załącznik: plik **BIOINF_opis efektów uczenia się.docx**

- Opis procesu kształcenia prowadzący do uzyskania zakładanych efektów uczenia się

Załącznik: plik **BIOINF_sylabusy**

- Plan studiów

Załącznik: plik **BIOINF_plan_Info_1_st_ogol_akad_2019.xlsx**

- Informacja o prowadzących zajęcia

Załącznik: plik **BIOINF_informacja o prowadzących zajecia.xlsx**

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

Metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów na zakończenie procesu kształcenia (dyplomowania) są zgodne z Regulaminem Studiów. Ocenianie osiągnięcia efektów uczenia się na zakończenie procesu kształcenia studentów jest wieloetapowe, dotyczy weryfikacji efektów osiągniętych w ramach seminarium dyplomowego, pracowni dyplomowej i egzaminu dyplomowego.

Sposób weryfikacji efektów uzyskanych w wyniku praktyk zawodowych jest opisany w „Regulaminie praktyk zawodowych”. Weryfikacji dokonuje Kierownik praktyk zawodowych na podstawie: opinii o przebiegu praktyki wraz z oceną dokonaną przez zakładowego opiekuna praktyki, potwierdzoną pieczęcią i podpisem kierownika zakładu pracy zawartych w „Raporcie z przebiegu praktyki” zawierającym szczegółowy opis zadań wykonywanych przez studenta podczas praktyki, potwierdzonej przez zakład pracy.

Proces dyplomowania przebiega na ostatnim roku studiów. W ostatnim semestrze studiów studenci realizują seminarium licencjackie i pracownię licencjacką. Seminarium licencjackie służy rozwinięciu wiedzy i umiejętności referowania. Główną ideą pracowni licencjackiej jest weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych uzyskanych w trakcie studiów w kontekście konkretnych problemów o charakterze twórczym. Oceny ustalane są wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).

Ostatnim etapem oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się jest egzamin licencjacki, który ma formę egzaminu ustnego przed trzyosobową komisją. Na egzaminie licencjackim student udziela odpowiedzi pytania dotyczące wybranej specjalności oraz kierunku studiów.

Ocena z egzaminu jest średnią ocen uzyskanych za poszczególne pytania. Pozytywna ocena końcowa za całokształt studiów, na którą składa się ocena z egzaminu dyplomowego oraz średnia ocen ze studiów, stanowi ostateczne potwierdzenie osiągnięcia efektów uczenia się.

Tematyka i metodyka prac zaliczeniowych, projektowych i egzaminacyjnych na I stopniu studiów, jest opisana w sylabusach poszczególnych przedmiotów. Każdy student, mając dostęp do sylabusów, może zapoznać się z formą i sposobem zaliczenia danego przedmiotu.

Podstawowymi sposobami zaliczenia wykładu jest egzamin w formie ustnej lub pisemnej. Głównym sposobem zaliczenia ćwiczeń jest zaliczenie na ocenę, a formą zaliczenia może być:

- test zadań zamkniętych i/lub otwartych
- kolokwium
- wykonanie pracy zaliczeniowej
- projekt
- prezentacja
- pisemne sprawozdanie
- zaliczenie ustne
- zaliczenie praktyk na podstawie Raportu z odbycia praktyki, zawierającego opinię z Zakładu Pracy.

Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje) kandydata:

Kandydaci na kierunek Bioinformatyka muszą posiadać świadectwo maturalne ze zdanymi egzaminami z jęz. angielskiego (z wagą 0.3), biologii lub informatyki (co najmniej jeden z dwóch – z wagą 0.4) oraz chemii, fizyki, fizyki i astronomii lub matematyki (co najmniej jeden z czterech z wagą 0.3). Wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym mnoży się przez mnożnik przedmiotu oraz dodatkowo przez współczynnik 1,5. Rekrutacja prowadzona jest na zasadzie listy rankingowej kandydatów.

Informacja na temat praktyk zawodowych:

Studenci kierunku Bioinformatyka mają obowiązek odbycia 120 godzinnej praktyki zawodowej i otrzymują 5 punktów ETCS za ich zaliczenie.

Zasoby kadrowe:

Wykaz osób prowadzących zajęcia stanowi załącznik do niniejszego dokumentu.

Załącznik: plik **BIOINF_informacja o prowadzących zajęcia.docx**

Działalność naukowa lub naukowo-badawcza:

Na Uniwersytecie Gdańskim prowadzone są badania naukowe odpowiadających obszarom kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek Bioinformatyka oraz w dyscyplinach naukowych, do których odnoszą się efekty uczenia się. Porównując problematykę realizowanych badań z treścią publikacji naukowych nauczycieli, należy podkreślić, że dorobek naukowy, problemy badawcze i tytuły publikacji korespondują z istniejącą ofertą kształcenia na kierunku Bioinformatyka. Rezultaty prowadzonych badań naukowych są wykorzystywane w procesie kształcenia, a nauczanie studentów jest ściśle związane z tematyką prowadzonych badań. Student ma możliwość wyboru tematyki badań w ramach pracowni licencjackiej i innych przedmiotów, bazujących na realizacji projektów, w wielu działach bioinformatyki.

Zasoby materialne – infrastruktura dydaktyczna:

Studenci realizujący program studiów na kierunku Bioinformatyka mają pełny dostęp do infrastruktury naukowo-dydaktycznej dostępnej w budynkach Wydziałów Biologii, Chemii, Matematyki, Fizyki i Informatyki oraz Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG i GUMed w trakcie zajęć dydaktycznych.

W budynku Wydziału MFiI znajduje się 21 sal audytoryjnych z dostępem do internetu, w tym 3 największe (96, 112 i 178-osobowa) wyposażone są w centralnie sterowane systemy obejmujące: sprzęt nagłaśniający, ekrany sterowane elektrycznie, projektory, zestawy komputerowe i/lub laptopy, tablice interaktywne, a pozostałe mogące pomieścić od 24 do 52 osób wyposażone są w ekrany sterowane elektrycznie, projektory, zestawy komputerowe i/lub laptopy. Ponadto Wydział dysponuje 8 pracowniami komputerowymi o liczbie stanowisk komputerowych od 21 do 29, a także 4 salami seminaryjnymi dla 14, 16, 24 i 84 osób (sale rad instytutów i wydziału – ta ostatnia z możliwością podziału na 2 mniejsze) udostępnianymi w razie potrzeby do zajęć dydaktycznych lub szkoleń z pełnym zakresem wyposażenia audio-wideo. Wszystkie sale dydaktyczne mają zapewniony dostęp do internetu.

Budynek Wydziału Biologii obejmuje trzy skrzydła (A – Biologia Molekularna, B – Biologia Eksperymentalna i C – Biologia Środowiskowa, dziekanat oraz sale audytoryjne) oraz szklarnię doświadczalną przyległą do skrzydła C. W budynku znajduje się 10 sal audytoryjnych, w tym dwie sale 130-osobowe, z możliwością połączenia w jedną salę 260 osobową. Pozostałe sale audytoryjne mogą pomieścić od 24 do 40 osób. Wszystkie sale wyposażone są w sprzęt multimedialny (projektory, zestawy komputerowe i/lub laptopy, ekrany elektryczne bądź tablice multimedialne). Ponadto dwie największe sale posiadają sprzęt nagłaśniający i DVD. W poszczególnych skrzydłach (A, B i C) znajduje się 21 sal ćwiczeniowych oraz 13 sal seminaryjnych stanowiących pomieszczenia dydaktyczne jednostek organizacyjnych Wydziału Biologii. Większość sal jest wyposażona w projektory multimedialne. W budynku znajdują się 62 laboratoria funkcjonujące w ramach pracowni będących jednostkami w Katedrach Wydziału Biologii. Laboratoria, w których realizowane są badania pracowników, doktorantów i studentów Wydziału wyposażone są w ergonomiczne meble laboratoryjne oraz komory laminarne i dygestoria zgodne z normami bezpieczeństwa EN 1729 oraz UNI/EN 12 727.

Wyposażenie laboratoriów odpowiada zakresowi badań oraz zajęć dydaktycznych prowadzonych na Wydziale Biologii obejmuje m. in: moduły laboratoryjno-komputerowe, których wyposażenie stanowią termocyklery, piece hybrydizacyjne, mikroskopy fluorescencyjne i stereoskopowe, wirówki z chłodzeniem, ultrawirówki, aparaty do elektroforezy, spektrofotometry, cytometry, czytniki płytek ELISA, spektrometr luminescencyjny, system do oczyszczania białek BioRad, urządzenie do HPLC i in. Ponadto laboratoria wyposażone są w aparaturę typową dla laboratoriów biochemicznych, mikrobiologicznych i biologii molekularnej (sterylizatory, autoklawy, wytrząsarki, zamrażarki, dezintegratory ultradźwiękowe itp.). Funkcjonują laboratoria: *in vitro*, biologiczne, chemiczne, enzymogenetyczne, mikroskopowe, DNA, immunohistochemiczne, hematologiczne, neuroimmunologiczne oraz pracownie: EEG, izotopowa i obróbki obrazu. Ich wyposażenie stanowią mikroskopy stereoskopowe i fluorescencyjne, mikroskop z oprogramowaniem do analizy obrazu, spektrofotometry, zestaw do dokumentacji i analizy żeli agarozowych, analizatory hematologiczne, termocyklery, aparaty do elektroforezy, cytowirówka, cytometry, aktometry, labirynt wodny Morrisa z systemem do badań behawioru, kriostat, licznik promieniowania gamma, urządzenia do rejestracji EEG, aparaty stereotaktyczne, czytnik płytek ELISA, i in. Wydział posiada również 4 pracownie komputerowe, każda na 6 stanowisk komputerowych. Stanowiska komputerowe ponadto znajdują się na poziomie 100 (parter) w pomieszczeniu odpoczynku dla studentów oraz na poziomie 200.

Budynek Instytutu Biotechnologii UG został oddany do użytkowania w roku 2016. Zaplecze dydaktyczne obejmuje:

- audytorium o powierzchni 190 m² na 200 miejsc (z możliwością podziału na dwie 100 miejscowe sale);
- cztery sale seminaryjne o powierzchni odpowiednio 25m², 30m², 35m², 36m²;
- sześć modułów laboratoryjnych każdy o powierzchni 55m² (12 stanowisk roboczych);
- dwa pomieszczenia instrumentalne, każde o powierzchni 18m²;
- Dwa laboratoria komputerowe każde o powierzchni 33m² (razem 24 stanowiska).

Laboratoria wyposażone są w nowoczesne i funkcjonalne meble laboratoryjne i spełniają wszelkie wymagania bezpieczeństwa. Wszystkie laboratoria studenckie mają odpowiednie

pozwolenia na prace z organizmami modyfikowanymi genetycznie (GMO) i mikroorganizmami modyfikowanymi genetycznie (GMM).

Od roku 2018/2019 do zajęć dydaktycznych będzie dedykowany klaster obliczeniowy (10 dwu-procesorowych nodów obliczeniowych)

Na Wydziale Chemii do dyspozycji studentów pozostają:

Sale wykładowe i ćwiczeniowe

- całkowita powierzchnia dydaktyczna – 4870 m²;
- liczba sal wykładowych – 5 audytoriów (4 po 98 miejsc oraz 1 na 234 miejsc);
- liczba sal ćwiczeniowych – 24 (z liczbą miejsc od 30 do 50);
- powierzchnia sal wykładowych – 800,0 m²;
- powierzchnia sal ćwiczeniowych – 800,0 m².

Laboratoria

Na Wydziale Chemii do dyspozycji studentów pozostają pomieszczenia, w których zorganizowane są pracownie chemii nieorganicznej, organicznej, analitycznej, instrumentalnej, fizycznej i biochemii oraz technologii chemicznej. Wszystkie laboratoria (dydaktyczne i naukowe) wyposażone są w nowoczesne meble laboratoryjne oraz dygestoria. Wyposażenie wykonane zostało zgodnie z normami bezpieczeństwa EN 1729 oraz UNI/EN 12727. Każde z laboratoriów wyposażone jest w punkty poboru wody dejonizowanej (instalacje centralna), instalacje gazów specjalnych (azot, argon, hel, gaz dedykowany), punkt sprężonego powietrza, oraz instalacje VAV automatycznego sterowania wentylacją.

Pracownie komputerowe

Laboratoria komputerowe na Wydziale Chemii mieszczą się w salach C211, C213 i C311 (razem 36 stanowisk). Dostępne są w ramach zajęć oraz w trybie indywidualnym w godzinach 8-20, od poniedziałku do piątku.

Studenci mają ponadto do dyspozycji 6 sal „cichej nauki” wyposażonych w 30 zestawów komputerowych.

W trakcie całego cyklu dydaktycznego studenci Bioinformatyki zarówno w czasie zajęć dydaktycznych, jak i w ramach pracy własnej (praca licencjacka) mogą korzystać z infrastruktury i aparatury wydziałów (w zakresie określonym przez prowadzących zajęcia) oraz elektronicznych materiałów pomocniczych umieszczanych na stronach UG. Studenci odbywający praktyki zawodowe korzystają z infrastruktury i wyposażenia instytucji, do których są kierowani, a dostęp do infrastruktury jest określony w umowach z poszczególnymi instytucjami.

W budynku Wydziału MFil istnieją następujące udogodnienia dla osób niepełnosprawnych: winda przystosowana dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich z możliwością sterowania pilotem, wózek inwalidzki sterowany elektronicznie (do wypożyczenia przy wejściu), pomieszczenie sanitarne przy wejściu do budynku, a przy budynku WMFil zlokalizowano parking z trzema stanowiskami dla osób niepełnosprawnych.

W budynku Wydziału Biologii istnieją następujące udogodnienia dla osób niepełnosprawnych: windy przystosowane dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, pięć pomieszczeń sanitarnych (na każdej kondygnacji budynku), oraz przy budynku WB zlokalizowano parking z trzema stanowiskami dla osób niepełnosprawnych. Budynek pozbawiony jest tzw. progów utrudniających dostanie się do budynku i pomieszczeń.

Infrastruktura dydaktyczna w budynku Instytutu Biotechnologii UG jest w pełni przystosowana dla potrzeb osób niepełnosprawnych ruchowo (podjazdy, windy, toalety, regulowana wysokość stołów laboratoryjnych). Budynek posiada też urządzenia do wspomagania aparatów słuchowych (pętle indukcyjne) dla osób niedosłyszących.

Dzięki uzyskaniu dofinansowania dla nowej siedziby Wydziału z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (128 mln zł) infrastruktura naukowo-dydaktyczna na Wydziale Chemii jest w pełni dostosowana dla studentów niepełnosprawnych.

Zasoby biblioteczne:

Studenci kierunku Bioinformatyka będą mogli korzystać z zasobów biblioteki UG. Księgozbiór Biblioteki Głównej UG obejmuje zbiory tradycyjne: druki zwarte – 1 115 567 wol., druki ciągłe – 348 110 wol. i zbiory specjalne – 184 472 jednostek. Zbiory elektroniczne są dostępne w bazach danych zakupionych przez BUG lub na podstawie licencji narodowej i obejmują 3 128 734 tytułów książek i 113 887 tytułów czasopism. Dostęp do zbiorów elektronicznych jest możliwy przez 7 dni w tygodniu z komputerów będących w sieci UG oraz z komputerów personalnych po zalogowaniu się przy pomocy konta bibliotecznego. Ponadto zbiory Wydziału MFil znajdują się w Bibliotece Głównej UG, sąsiadującej z budynkiem Wydziału oraz w Bibliotece Matematyczno-Fizycznej w pomieszczeniach w starej części Wydziału. Zbiory dostępne w wypożyczalni BUG stanowią w dużej części pozycje piśmiennictwa zalecane w sylabusach przedmiotów. Zasoby biblioteczne i dostęp do baz danych zaspokajają potrzeby związane z procesem kształcenia na kierunku Bioinformatyka.

Opis działań związanych z funkcjonowaniem wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia:

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia wprowadzono na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Zarządzeniem Dziekana z dn. 1.10.2010 r. z późn. zmianami z 15.10.2012 r. System ten obejmuje utworzenie Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, podział zadań z zakresu jakości kształcenia na poszczególne instytuty odnośnie planowania i monitorowania zajęć dydaktycznych, aktualizacji planów studiów i sylabusów, opracowywania i uaktualniania oferty zajęć do wyboru, a także organizacji egzaminów licencjackich i magisterskich. Szczegółowe zadania dotyczą przygotowania badań ankietowych wśród studentów dotyczących jakości zajęć dydaktycznych, ich analizę i przygotowanie raportu podsumowującego, przygotowywanie propozycji działań doskonalących i podejmowanie bieżących i interwencyjnych działań w celu podnoszenia jakości kształcenia na Wydziale. Dotychczasowe działania opisane są w sprawozdaniach z oceny własnej Wydziału przedstawianych przez Wydziałowy Zespół Radzie Wydziału.

Sposób uwzględnienia wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów

Monitorowanie losów absolwentów i ocena przydatności efektów uczenia się na rynku pracy realizowane są poprzez Biuro Karier Uniwersytetu Gdańskiego, które dokonuje ankietyzacji absolwentów i analizuje jej wyniki, zgodnie z procedurą zawartą w załączniku 1 do Zarządzenia Rektora UG 6/R/15.

Sposób uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami pracodawców odbywać się będzie w formie:

- spotkań z pracodawcami podczas posiedzeń Rady Konsultacyjnej
- za pomocą ankiety wypełnianej przez pracodawców przyjmujących studentów na zawodowe praktykach studenckie
- w formie bezpośrednich spotkań z przedstawicielami pracodawców prowadzącymi zajęcia lub współpracujących w innej formie

Wyniki analizy zostaną uwzględniane w zmianach nauczanych treści i sylabusów przedmiotów oraz w nowych przedmiotach fakultatywnych. Planowana jest coroczna dyskusja zmian w planach studiów.

Sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi, podmiotami gospodarczymi – np. pracodawcami, przy opracowywaniu programu studiów dla kierunku Bioinformatyka:

W celu dostosowywania kształcenia do stawianych przez rynek pracy wymogów dotyczących przygotowania absolwentów do pracy zawodowej, na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki UG powołano Radę Konsultacyjną. W skład Rady wchodzi przedstawiciele pracodawców, potencjalnych oferentów miejsc pracy dla absolwentów kierunków studiów prowadzonych przez Wydział. Prace Rady Konsultacyjnej skupiają się na określeniu rzeczywistych potrzeb rynku pracy w zakresie kompetencji zdobywanych przez studentów Wydziału. Rada Konsultacyjna jest ciałem doradczym i opiniotwórczym w zakresie programów studiów. W skład Rady wchodzi osoby reprezentujące instytucje i organizacje, których obszar działalności powiązany jest z profilami kształcenia prowadzonego na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki; są to eksperci w dziedzinach powiązanych z profilem kształcenia studentów na WMFiI. W zakres kompetencji Rady Konsultacyjnej wchodzi reprezentowanie otoczenia gospodarczego w procesie dostosowywania programów kształcenia na Wydziale MFiI UG do potrzeb rynku pracy.

Priorytetowym celem Rady Konsultacyjnej jest angażowanie pracodawców we współtworzenie nowych kierunków studiów i prac naukowych na Wydziale MFiI UG pod kątem potrzeb rynkowych i zaspokojenia oczekiwań sektora biznesowego, jak również umożliwienie studentom odbycia praktyk zawodowych, które w przyszłości zwiększą ich kompetencje na rynku pracy, oraz wykonywanie projektów dyplomowych i prac licencjackich o tematyce bezpośrednio interesującej przedsiębiorców. Oczekiwanym długofalowym efektem prac Rady jest modyfikacja programów studiów i metod kształcenia, jak również czynny udział ekspertów reprezentujących pracodawców w procesie kształcenia studentów. Taka kooperacja będzie impulsem do podejmowania przez naukowców i przedsiębiorców wspólnych inicjatyw mających na celu integrację środowiska naukowego z gospodarczym.

Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami pracodawców odbywa się na podstawie:

- spotkań z pracodawcami podczas posiedzeń Rady Konsultacyjnej,
- wyników ankiet wypełnianych przez pracodawców przyjmujących studentów na zawodowe praktykach studenckie,

- wniosków z bezpośrednich spotkań z przedstawicielami pracodawców prowadzącymi zajęcia lub współpracujących z Wydziałem w innej formie.

Wyniki analizy potrzeb rynku pracy znajdują odzwierciedlenie w zmianach nauczanych treści, a co za tym idzie i sylabusów przedmiotów oraz poprzez wprowadzanie nowych przedmiotów fakultatywnych.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KIERUNEK STUDIÓW: BIOINFORMATYKA

POZIOM STUDIÓW: pierwszy

PROFIL STUDIÓW: ogólnoakademicki

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomów 6 – 7 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64 i 1010) oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

Symbol efektu kierunkowego	Absolwent studiów pierwszego stopnia	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomów w PRK oraz charakterystyk drugiego stopnia PRK	Przedmioty realizujące efekt
WIEDZA			
K_W01	ma ogólną wiedzę w zakresie matematyki, biologii, chemii i fizyki pozwalającą na rozumienie podstawowych procesów biologicznych	P6U_W P6S_WG	Podstawy biologii Chemia ogólna i nieorganiczna Fizyka Chemia organiczna Biologia komórki Biochemia Biopolimery Biologia molekularna Bioróżnorodność i ewolucja Fizjologia i regulacja metabolizmu Biofizyka lub Biofizyka układów biologicznych i narządów Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne Taksonomia i filogenetyka molekularna Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Seminarium specjalizacyjne do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru

K_W02	ma wiedzę z zakresu matematyki, biologii, chemii i fizyki w zakresie niezbędnym do opisu, interpretacji i modelowania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych	P6U_W P6S_WG	Matematyka Podstawy biologii Chemia ogólna i nieorganiczna Matematyka dyskretna i algebra liniowa Fizyka Chemia organiczna Biologia komórki Biochemia Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Rachunek prawdopodobieństwa Biologia molekularna Bioróżnorodność i ewolucja Statystyka Analiza danych wielowymiarowych Fizjologia i regulacja metabolizmu Modelowanie molekularne Taksonomia i filogenetyka molekularna Eksperymentalne techniki ustalania struktur przestrzennych Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Seminarium specjalizacyjne do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru
K_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków i paradygmatów programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania	P6U_W P6S_WG	Wstęp do informatyki Matematyka dyskretna i algebra liniowa Programowanie Algorytmy bioinformatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Struktury danych i bazy danych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru

K_W04	zna podstawowe konstrukcje programistyczne oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania; zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów; zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje	P6U_W P6S_WG	Wstęp do informatyki Matematyka dyskretna i algebra liniowa Programowanie Algorytmy bioinformatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Struktury danych i bazy danych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru
K_W05	ma wiedzę na temat technologii sieciowych, w tym podstawowych protokołów komunikacyjnych, bezpieczeństwa i budowy aplikacji sieciowych	P6U_W P6S_WG	Wstęp do informatyki Usługi sieciowe
K_W06	ma wiedzę na temat zarządzania informacją, w tym dotyczącą systemów baz danych, modelowania danych, składowania i wyszukiwania informacji	P6U_W P6S_WG	Wstęp do informatyki Usługi sieciowe Struktury danych i bazy danych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne
K_W07	zna podstawy analizy numerycznej, zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet do obliczeń symbolicznych, zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	P6U_W P6S_WG	Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Statystyka Analiza danych wielowymiarowych Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne

K_W08	ma wiedzę zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w naukach ścisłych i przyrodniczych	P6U_W P6S_WG	Podstawy biologii Chemia ogólna i nieorganiczna Chemia organiczna Biologia komórki Biochemia Biopolimery Algorytmy bioinformatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Biologia molekularna Bioróżnorodność i ewolucja Techniki sekwencjonowania Fizjologia i regulacja metabolizmu Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne Taksonomia i filogenetyka molekularna Eksperymentalne techniki ustalania struktur przestrzennych Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Pracownia licencjacka do wyboru Przedmioty do wyboru
K_W09	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_W P6U_WG	Pracownia licencjacka do wyboru BHP/ergonomia
K_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych, administracyjnych i etycznych związanych z działalnością zawodową	P6U_W P6S_WG	Seminarium specjalizacyjne do wyboru Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie Pracownia licencjacka do wyboru
K_W11	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady korzystania z zasobów informacji patentowej	P6U_W P6S_WG P6S_WK	Seminarium specjalizacyjne do wyboru Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie Pracownia licencjacka do wyboru
K_W12	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu bioinformatyki i innych nauk ścisłych oraz biologicznych	P6U_W P6S_WG P6S_WK	Praktyka zawodowa ABC Przedsiębiorczości
UMIEJĘTNOŚCI			

K_U01	potrafi zastosować wiedzę matematyczną i informatyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z bioinformatyką	P6U_U P6S_UW	Matematyka Wstęp do informatyki Programowanie Algorytmy bioinformatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Rachunek prawdopodobieństwa Biologia molekularna Struktury danych i bazy danych Techniki sekwencjonowania Statystyka Analiza danych wielowymiarowych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne Taksonomia i filogenetyka molekularna Eksperymentalne techniki ustalania struktur przestrzennych Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru
K_U02	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie oraz przygotować udokumentowane opracowanie problemu	P6U_U P6S_UW P6S_UK	Język angielski Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Usługi sieciowe Seminarium specjalizacyjne do wyboru

K_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz stosuje wybrane techniki i narzędzia badawcze z dziedzin nauk przyrodniczych i ścisłych	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UO	Podstawy biologii Chemia ogólna i nieorganiczna Biologia komórki Biochemia Biopolimery Biologia molekularna Bioróżnorodność i ewolucja Techniki sekwencjonowania Fizjologia i regulacja metabolizmu Praktyka zawodowa Taksonomia i filogenetyka molekularna Pracownia licencjacka do wyboru Fizyka Chemia organiczna Statystyka Analiza danych wielowymiarowych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Modelowanie molekularne Eksperymentalne techniki ustalania struktur przestrzennych Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru ABC Przedsiębiorczości
K_U04	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz formułować plany indywidualnego rozwoju	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UU	Język angielski Usługi sieciowe Seminarium specjalizacyjne do wyboru ABC Przedsiębiorczości
K_U05	potrafi wykorzystywać podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych do projektowania, analizowania, tworzenia, uruchamiania i testowania programów w wybranym środowisku programistycznym	P6U_U P6S_UW	Wstęp do informatyki Programowanie Algorytmy bioinformatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Statystyka Analiza danych wielowymiarowych Struktury danych i bazy danych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru

K_U06	posługuje się przyjętymi formatami reprezentacji różnego rodzaju danych stosownie do sytuacji, pamiętając o ich ograniczeniach	P6U_U P6S_UW	Wstęp do informatyki Programowanie Algorytmy bioinformatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Struktury danych i bazy danych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru
K_U07	potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	P6U_U P6S_UW P6S_UK	Wstęp do informatyki Matematyka obliczeniowa (lab. profil infor. lub biol.) Statystyka Analiza danych wielowymiarowych Biologiczne bazy danych Techniki bioinformatyczne Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru
K_U08	umie posługiwać się językiem angielskim w zakresie bioinformatyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U P6S_UW P6S_UK	Język angielski Seminarium specjalizacyjne do wyboru
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P6U_K P6S_KK	Praktyka zawodowa Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Seminarium specjalizacyjne do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	P6U_K	Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Seminarium specjalizacyjne do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru
K_K03	ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	P6U_K P6S_KO	Praktyka zawodowa Przedmiot fakultatywny/specjalizacyjny Przedmioty do wyboru Seminarium specjalizacyjne do wyboru Pracownia licencjacka do wyboru ABC Przedsiębiorczości

K_K04	rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej	P6U_K P6S_KO	Seminarium specjalizacyjne do wyboru Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie Pracownia licencjacka do wyboru ABC Przedsiębiorczości
K_K05	rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy	P6U_K P6S_KK P6S_KO	Praktyka zawodowa Seminarium specjalizacyjne do wyboru ABC Przedsiębiorczości
K_K06	ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6U_K P6S_KO P6S_KR	Praktyka zawodowa Seminarium specjalizacyjne do wyboru Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie Pracownia licencjacka do wyboru ABC Przedsiębiorczości
K_K07	ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K P6S_KO	Praktyka zawodowa Pracownia licencjacka do wyboru ABC Przedsiębiorczości
K_K08	potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów bioinformatyki, biologii, biotechnologii, chemii i fizyki oraz ich zastosowań	P6U_K P6S_KK	Seminarium specjalizacyjne do wyboru
K_K09	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K P6S_KO	Praktyka zawodowa Pracownia licencjacka do wyboru ABC Przedsiębiorczości

POZIOM 6

P6U_W (WIEDZA, ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE):

- w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi
- różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności

P6U_U (UMIEJĘTNOŚCI, ABSOLWENT POTRAFI):

- innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach
- samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie
- komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko

P6U_K (KOMPETENCJE SPOŁECZNE, ABSOLWENT JEST GOTÓW DO):

- kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim,
- samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań

CHARAKTERYSTYKI DRUGIEGO STOPNIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMACH 6 – 8 POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI TYPOWE DLA KWALIFIKACJI UZYSKI- WANYCH W RAMACH SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I NAUKI PO UZYSKANIU KWALIFIKACJI PEŁNEJ NA POZIOMIE 4

załącznik do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

POZIOM 6

WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE,

ZAKRES I GŁĘBIA /KOMPLETNOŚĆ PERSPEKTYWY POZNAWCZEJ I ZALEŻNOŚCI:

- P6S_WG – w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia;

KONTEKST / UWARUNKOWANIA, SKUTKI:

- P6S_WK – fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego;

UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI

WYKORZYSTANIE WIEDZY / ROZWIĄZYWANE PROBLEMY I WYKONYWANE ZADANIA

- P6S_UW – wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:
- właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,

- dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT);

KOMUNIKOWANIE SIĘ / ODBIERANIE I TWORZENIE WYPOWIEDZI, UPOWSZECHNIANIE WIEDZY W ŚRODOWISKU NAUKOWYM I POSŁUGIWANIE SIĘ JĘZYKIEM OBCYM:

- P6S_UK
- komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii,
 - brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich,
 - posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;

ORGANIZACJA PRACY / PLANOWANIE I PRACA ZESPOŁOWA

- P6S_UO
- planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole;

UCZENIE SIĘ / PLANOWANIE WŁASNEGO ROZWOJU I ROZWOJU INNYCH OSÓB

- P6S_UU
- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie;

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO

OCENY / KRYTYCZNE PODEJŚCIE

- P6S_KK
- krytycznej oceny posiadanej wiedzy,
 - uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych;

ODPOWIEDZIALNOŚĆ / WYPEŁNIANIE ZOBOWIĄZAŃ SPOŁECZNYCH I DZIAŁANIE NA RZECZ INTERESU PUBLICZNEGO

- P6S_KO
- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego,
 - inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;

ROLA ZAWODOWA / NIEZALEŻNOŚĆ I ROZWÓJ ETOSU

- P6S_KR
- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym:
 - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych,
 - dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

