

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

Nazwa kierunku:

Modelowanie matematyczne i analiza danych

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

Studia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* zakładają realizację efektów uczenia się w dyscyplinie: *matematyka*.

Lp.	Dyscyplina albo dyscypliny nauki, do których odnoszą się zakładane efekty uczenia się	Udział procentowy
1.	matematyka	100 %
SUMA		100 %

Poziom kształcenia:

Kierunek *Modelowanie matematyczne i analiza danych* jest prowadzony na studiach pierwszego i drugiego stopnia.

Forma studiów:

Kierunek *Modelowanie matematyczne i analiza danych* jest prowadzony w formie studiów stacjonarnych.

Liczba semestrów i punktów ECTS:

Studia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych pierwszego stopnia* trwają sześć semestrów. W celu uzyskania kwalifikacji pierwszego stopnia program studiów przewiduje uzyskanie 180 punktów ECTS – w tym dla przedmiotów do wyboru 63 punktów ECTS, co stanowi ponad 30% punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji.

Studia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych drugiego stopnia* trwają cztery semestry. W celu uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia program studiów przewiduje uzyskanie 120 punktów ECTS – w tym dla przedmiotów do wyboru 67 punktów ECTS, co stanowi ponad 30% punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji.

Profil kształcenia:

Studia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* mają profil *ogólnoakademicki*. Kształcenie w ramach kierunku odbywa się w sposób obejmujący zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie *matematyka* w wymiarze większym niż 50% punktów ECTS ogólnej liczby punktów ECTS określonych w programie studiów. Program studiów obejmuje też moduły zajęć będących podstawą do zdobywania przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.

Tytuł zawodowy absolwenta:

Absolwent studiów na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych pierwszego stopnia* uzyskuje stopień zawodowy *licencjata*. Uzyskanie tego tytułu jest równoważne z uzyskaniem kwalifikacji i dyplomu to potwierdzającego. W szczególności oznacza to osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się założonych dla kierunku.

Tytuł zawodowy absolwenta studiów na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych drugiego stopnia* to *magister*. Uzyskanie tego tytułu jest równoważne z uzyskaniem kwalifikacji i dyplomu to potwierdzającego. W szczególności oznacza to osiągnięcie wszystkich założonych dla kierunku efektów uczenia się.

Absolwent kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* posiada umiejętność konstrukcji modeli matematycznych dla różnych problemów współczesnego świata, projektowania i wykonywania obliczeń numerycznych, korzystania z nowoczesnych technik przetwarzania danych i stosowania właściwych metod statystycznych. Duża liczba przedmiotów fakultatywnych na studiach licencjackich tego kierunku pozwala na ukierunkowanie zainteresowań w stronę: analizy danych, eksploracji danych w finansach i ubezpieczeniach, matematyki ekonomicznej lub modelowania zjawisk fizycznych. Na studiach drugiego stopnia student uzyskuje pogłębioną wiedzę i umiejętności do stosowania matematyki i narzędzi informatycznych. Zarówno po studiach licencjackich, jak i magisterskich absolwent jest wyposażony w wiedzę, umiejętności i kompetencje odpowiadające potrzebom rynku pracy. Jest przygotowany zarówno do samodzielnej pracy twórczej, jak i do pracy w zespołach interdyscyplinarnych.

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

Ogólnym celem kształcenia na kierunku studiów *Modelowanie matematyczne i analiza danych* jest wypromowanie absolwenta o szerokiej wiedzy i umiejętnościach praktycznych w obszarze matematyki, analizy danych, statystyki, podstaw programowania i informatyki.

Studia I stopnia dają absolwentowi ogólną wiedzę i umiejętności w takich działach matematyki, jak: analiza matematyczna, algebra liniowa, rachunek prawdopodobieństwa, procesy stochastyczne i wnioskowanie statystyczne, a także z podstaw programowania i informatyki. Na studiach II stopnia student uzyskuje pogłębioną wiedzę i umiejętności do stosowania matematyki i narzędzi informatycznych. Do obowiązkowych przedmiotów dających przygotowanie teoretyczne należą: zaawansowana analiza matematyczna, analiza funkcjonalna z zastosowaniami, procesy stochastyczne, równania różniczkowe fizyki matematycznej oraz wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data. Przygotowanie praktyczne do stosowania wiedzy teoretycznej student uzyskuje przez uczestnictwo w zewnętrznych projektach zespołowych. Zajęcia związane z Projektem zespołowym, współprowadzone przez specjalistów zewnętrznych, zaplanowane są w każdym semestrze. Współpraca ze specjalistami zewnętrznymi może odbywać się też w ramach realizacji prac dyplomowych.

W trakcie studiów na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, oprócz przedmiotów obowiązkowych, student dokonuje wyboru przedmiotów fakultatywnych z oferowanej listy. Na studiach pierwszego stopnia student wybiera przedmioty fakultatywne

zgodnie ze swoimi zainteresowaniami lub według jednej z proponowanych ścieżek edukacyjnych (modułów specjalnościowych):

- analiza danych,
- eksploracja danych w finansach i ubezpieczeniach,
- matematyka ekonomiczna,
- modelowanie zjawisk fizycznych.

Na drugim stopniu wybór przedmiotów fakultatywnych umożliwia studentowi rozwijanie zainteresowań oraz pogłębianie wiedzy teoretycznej i umiejętności jej stosowania w matematycznym modelowaniu i analizie problemów z różnych dziedzin.

Dzięki możliwościom wszechstronnego wykorzystania narzędzi matematycznych, studia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* mają charakter interdyscyplinarny, łączący obszary matematyki, fizyki, informatyki i im pokrewne. W szczególności, w ramach tego kierunku można wykorzystać potencjał Wydziału MFiI. Realizuje się to przez możliwości stosowania nowoczesnych metod nauczania z wykorzystaniem najnowszych narzędzi informatycznych przy współpracy nauczycieli akademickich całego Wydziału. Umożliwia się też studentom zarówno wybór fakultetów z proponowanych dla innych kierunków Wydziału, jak i wybór interdyscyplinarnej tematyki prac dyplomowych.

Nad stałym dopasowywaniem programu do aktualnych wymogów pracodawców czuwa Rada Konsultacyjna, w skład której wchodzi przedstawiciele firm.

Szeroko rozumiana umiejętność analizowania danych i wyciągania z nich wniosków nie jest niczym nowym, jednak nigdy w historii nie dysponowaliśmy tak ogromnymi zasobami danych i mocą obliczeniową do ich analizy. Szacuje się, że ok. 90% danych przechowywanych obecnie przez ludzkość, zostało wyprodukowanych w ciągu ostatnich kilku lat, przy czym szybkość gromadzenia danych wzrasta. W oczywisty sposób tworzy to duże zapotrzebowanie na osoby, które potrafią te dane analizować i wyciągnąć z nich wnioski. Poza miejscami pracy tradycyjnie związanymi z analizą danych, jakimi są działy ryzyka w bankach i towarzystwach ubezpieczeniowych czy też działy marketingu, analityk danych (w rozumieniu data scientist) potrzebny jest wszędzie tam, gdzie pojawiają się dane: w firmach zajmujących się usługami z zakresu analizy danych, w służbie zdrowia, w zarządzaniu transportem (w tym ruchem miejskim), w firmach energetycznych (zarządzanie energią w rozwiązaniach typu „inteligentny dom”), w instytucjach zajmujących się bezpieczeństwem publicznym (np. zapobieganiem przestępczości czy ochroną przeciwpożarową), w firmach usługowo-handlowych, a także w firmach IT tworzących oprogramowanie dla wyżej wspomnianych instytucji. Absolwent kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, m.in. ze względu na różnorodność tematyki przedmiotów fakultatywnych, idealnie wpasowuje się w opisane powyżej możliwości zatrudnienia. Ponadto, łatwość zbierania danych, rozwój technologii IoT (internet of things) i ogromny potencjał ukryty w danych, otwiera nieograniczone możliwości konstruowania oryginalnych produktów technologicznych w ramach przedsiębiorczości (start-up'ów) tworzonej przez absolwentów.

Absolwent kierunku studiów I stopnia *Modelowanie matematyczne i analiza danych* jest przygotowany do kontynuowania kształcenia w ramach studiów II stopnia w różnych dyscyplinach, gdzie można wykorzystywać narzędzia matematyczne i informatyczne. Po studiach II stopnia absolwent może kontynuować naukę w szkole doktorskiej, w zakresie matematyki, jak również informatyki lub fizyki.

Związek z Misją Uniwersytetu Gdańskiego i jego Strategią Rozwoju:

Na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, realizowanym na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki UG, kształci się cenionych specjalistów wyposażonych w odpowiednią wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne w życiu gospodarczym, naukowym, społecznym i kulturalnym. Studia na tym kierunku stanowią wkład w naukowe poznanie świata i rozwiązywanie jego istotnych współczesnych problemów. W dydaktyce akademickiej na tym kierunku wykorzystuje się wyniki badań naukowych, a program studiów dostosowany jest zarówno do zainteresowań studentów, jak i do potrzeb rynku pracy. Tym samym kierunek ten wpisuje się w misję i strategię rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.

Informacja o strukturze programu studiów:

Program studiów na kierunku studiów *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, poza niniejszym dokumentem, tzn. *Informacjami ogólnymi o programie studiów*, obejmuje:

- Opis zakładanych efektów uczenia się (w załączeniu)
- Opis procesu kształcenia prowadzący do uzyskania zakładanych efektów uczenia się – sylabusy
- Plan studiów (w załączeniu)

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

Efekty uczenia się są zapisane w postaci kierunkowych efektów uczenia się oraz w sylabusach. Opis zakładanych efektów uczenia się wskazuje, które efekty są realizowane w ramach wybranych przedmiotów. Weryfikacja efektów uczenia się prowadzona jest poprzez rozliczanie wszystkich przedmiotów/modułów. Uzyskanie oceny pozytywnej z przedmiotu jest tożsame z osiągnięciem przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

Metody sprawdzania osiągania efektów uczenia się są opisane w sylabusie każdego przedmiotu. Do weryfikacji uzyskania efektów uczenia się na poziomie przedmiotu są stosowane wybrane metody spośród następujących: kolokwium, przygotowanie i prezentacja referatu, przygotowanie i obrona projektu, egzamin (pisemny lub ustny) lub inne metody ustalone przez nauczyciela prowadzącego przedmiot.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się oraz sposób powoływania i tryb działania komisji weryfikujących efekty uczenia się uzyskanych poza systemem studiów określa uchwała Senatu Uniwersytetu Gdańskiego.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się 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, potwierdzone przez zakład pracy.

Syntetyczną metodą weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się jest egzamin licencjacki na studiach I stopnia oraz praca magisterska i egzamin magisterski na studiach II stopnia. Metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się na zakończenie procesu kształcenia – dyplomowania, jest zgodne z Regulaminem Studiów. Ocenianie osiągnięcia efektów uczenia się na zakończenie procesu kształcenia jest wieloetapowe, dotyczy weryfikacji efektów osiągniętych w ramach seminarium dyplomowego i egzaminu dyplomowego oraz, w przypadku studiów II stopnia, przygotowania pracy magisterskiej.

Warunki zapewnienia realizacji programu studiów przez osoby z niepełnosprawnością:

W celu zapewnienia warunków umożliwiających realizację programu studiów przez osoby z niepełnosprawnością, przygotowane są następujące udogodnienia. W nowym skrzydle budynku WMFiI laboratoria komputerowe wyposażone są w specjalnie przystosowane stanowisko dla osoby niepełnosprawnej – regulowana wysokość blatu roboczego, a audytoria wyposażone są w platformy umożliwiające dostęp do dolnej części sal, ponadto w górnej części tych sal wydzielone są specjalne miejsca dla osób niepełnosprawnych. W budynku WMFiI istnieją takie udogodnienia dla osób niepełnosprawnych, jak: winda przystosowana dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, wózek inwalidzki sterowany elektronicznie (do wypożyczenia przy wejściu do głównego budynku WMFiI), pomieszczenia sanitarne z systemem przywoławczym. Ponadto, w windach podawane są informacje dźwiękowe oraz oprócz zwykłych przycisków są tabliczki z napisami alfabetem Braille’a. Tabliczkami z pismem punktowym oznaczone są też na drzwiach numery sal. Indywidualnie student z orzeczeniem o niepełnosprawności może uzyskać:

- indywidualny plan studiów,
- pomoc materialną, w tym stypendium specjalne dla osób niepełnosprawnych,
- zniżkę w opłacie za zajęcia dydaktyczne,
- ułatwienia w korzystaniu z biblioteki,
- specjalistyczne usługi świadczone osobom z niepełnosprawnościami.

Sprawy związane ze wsparciem osób niepełnosprawnych załatwiane są przez Dziekanat. Ofertami różnego rodzaju pomocy dla tych osób na uczelni zajmuje się Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych UG.

Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje) kandydata:

Na studia I stopnia nie ma wymagań wstępnych. Kandydaci na studia I stopnia *Modelowanie matematyczne i analiza danych* są przyjmowani w drodze konkursu świadectw maturalnych. Studia II stopnia są przeznaczone przede wszystkim dla kandydatów, którzy ukończyli studia I stopnia w dyscyplinie *matematyka*. Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* ma posiadać kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku. Zasady rekrutacji na studia II stopnia ustalają następujące kryteria kwalifikacyjne:

- konkurs ocen na dyplomie – max 40 pkt (zasady przeliczania oceny na dyplomie na punkty określa Uchwała Senatu),
- rozmowa kwalifikacyjna – max 60 pkt (rozmowa kwalifikacyjna potwierdza kompetencje kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* w zakresie efektów uczenia się dla studiów pierwszego stopnia, absolwenci kierunków z dyscypliny *matematyka* są zwolnieni z rozmowy kwalifikacyjnej i otrzymują 60 pkt),
- progiem kwalifikacji jest uzyskanie 55 punktów.

Informacja na temat praktyk zawodowych:

Studenci kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* zobowiązani są do odbycia praktyk zawodowych. Termin odbywania praktyk przewidziany jest na okres od czerwca do końca września po drugim roku studiów (w wymiarze 120 godzin, 5 punktów ECTS) oraz po pierwszym roku studiów II stopnia (w wymiarze 60 godzin, 2 punkty ECTS). Doboru instytucji dokonują studenci indywidualnie pod warunkiem, że praktyka będzie odpowiadała kierunkowi studiów. Wybrane przedsiębiorstwo musi być zaakceptowane przez Kierownika ds. Praktyk Zawodowych. Ze względu na wszechstronną użyteczność kierunku, jakim jest *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, studenci wybierają praktyki w różnych branżach typu: bankowość, rachunkowość, informatyka, administracja publiczna, logistyka. Student może skorzystać z aktualnej listy zakładów pracy, z którymi Wydział ma zawarte stałe porozumienia na prowadzenie praktyk, a dodatkowo także z ofert znajdujących się w bazie

Biura Karier UG. Do najlepszych studentów jest kierowana oferta praktyk od firm wchodzących w skład Rady Konsultacyjnej kierunku. Student odbywa praktyki na podstawie umowy zawartej między podmiotem gospodarczym a Uniwersytetem Gdańskim.

Zasoby kadrowe:

Wykaz osób prowadzących zajęcia stanowi załącznik do niniejszego dokumentu.

Działalność naukowa lub naukowo-badawcza:

Zajęcia dydaktyczne na kierunku studiów *Modelowanie matematyczne i analiza danych* odbywają się na podstawie prowadzonych na Wydziale MFiI badań naukowych w zakresie nauk ścisłych, stąd student ma kontakt z najnowszymi wynikami tych badań. Dorobek naukowy, zagadnienia badawcze opisane w publikacjach nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, korespondują z ofertą kształcenia na kierunku. Zaangażowanie studentów w działalność badawczą przewiduje się poprzez uczestnictwo w wybranych przedmiotach fakultatywnych oraz w ramach seminarium dyplomowego i przy realizacji projektów zespołowych (również przy współpracy ze specjalistami zewnętrznymi). Student na I stopniu ma możliwość wyboru tematyki swojego seminarium zgodnie z zainteresowaniami związanymi z wybranymi studiami i w tym zaangażowanie studentów w działalność badawczą przewiduje się na etapie przygotowania referatów i projektów zaliczeniowych. Studenci II stopnia mogą angażować się w działalność naukową również poprzez wybór przedmiotów fakultatywnych lub monograficznych, którymi są zainteresowani oraz w trakcie przygotowywania pracy dyplomowej w ramach seminarium magisterskiego. Skutkiem tego mogą powstawać publikacje naukowe samodzielne lub wspólne z nauczycielem akademickim czy też ze specjalistą zewnętrznym współprowadzącym zajęcia.

Zasoby materialne – infrastruktura dydaktyczna:

Aktualnie Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki mieści się w części głównej budynku Wydziału oraz w dodatkowym skrzydle Instytutu Informatyki. W części głównej do dyspozycji studentów pozostaje:

- całkowita powierzchnia sal dydaktycznych ok. 4 200 m²,
- sale wykładowe (3 audytoria na 96, 112 i 178 miejsc, o łącznej powierzchni ok. 430 m²), wyposażone w centralnie sterowane systemy obejmujące: sprzęt nagłaśniający, ekrany sterowane elektrycznie, projektory, zestawy komputerowe i/lub laptopy, tablice interaktywne,
- sale do ćwiczeń audytoryjnych (18 sal z liczbą miejsc od 24 do 50), wyposażone w ekrany sterowane elektrycznie, projektory, zestawy komputerowe i/lub laptopy,
- laboratoria komputerowe (8 pracowni, razem ponad 160 stanowisk) – dostępne w ramach zajęć od poniedziałku do piątku, a w soboty i niedziele wykorzystywane na zajęciach studiów niestacjonarnych i podyplomowych,
- laboratoria fizyczne (I pracownia fizyczna, Dydaktyczne laboratorium fizyczne, Pracownia zastosowań medycznych fizyki i obrazowania medycznego).

Na Wydziale działa Pracownia Komputerowa, której pracownicy odpowiedzialni są za utrzymanie infrastruktury dydaktycznej Wydziału, w tym

- zakładanie i administrowanie kont studenckich i pracowników dydaktycznych (ponad 800 kont studentów plus konta dla innych uczestników zajęć dydaktycznych),
- dyżury podczas zajęć dydaktycznych, również w godzinach popołudniowych, również podczas zjazdów studiów niestacjonarnych i podyplomowych,

- instalowanie, aktualizacja, kopie bezpieczeństwa oprogramowania wskazanego przez pracowników dydaktycznych i używanego do prowadzenia zajęć,
- dbałość o bezpieczeństwo systemów komputerowych,
- pomoc w przygotowaniu specyfikacji zamówień publicznych w przypadkach dokonywania inwestycji w sprzęt i oprogramowanie pracowni komputerowych.

Obowiązki te dotyczą w szczególności kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych*, zawierającego treści dydaktyczne związane z informatyką, ale przede wszystkim studiów na kierunkach informatycznych, jak również studiów matematycznych, podyplomowych oraz projektów dydaktycznych prowadzonych przez nasz Wydział, w rodzaju „Zdolni z Pomorza”.

Dodatkowo, nowe skrzydło budynku Wydziału MFiI dedykowane dla Instytutu Informatyki, znacząco wzbogaciło infrastrukturę dydaktyczną Wydziału:

- 2 audytoria, każde na blisko 160 osób, z możliwością połączenia w jedno duże, wyposażone w centralnie sterowane systemy obejmujące: sprzęt nagłaśniający, ekrany sterowane elektrycznie, projektory, zestawy komputerowe i/lub laptopy, tablice interaktywne i wizualizery,
- 11 mniejszych sal audytoryjnych/seminaryjnymi (dla 12-20 osób), łącznie mogących pomieścić blisko 170 osób (część z sal audytoryjnych może być łączona w większe pomieszczenia, również wyposażone są w sprzęt multimedialny – rzutniki z ekranami, projektory, część sal – w tablice multimedialne i wizualizery),
- 4 laboratoria komputerowe, łącznie na 108 stanowisk,
- sala rady instytutu na blisko 30 miejsc, która może być udostępniana, w razie potrzeby, do zajęć dydaktycznych lub szkoleń - z pełnym zakresem wyposażenia audio-wideo.

Wszystkie sale dydaktyczne mają zapewniony dostęp do Internetu. Budynek Wydziału MFiI pokryty jest w całości siecią Eduroam. Poza zajęciami studenci mają również dostęp do sal komputerowych (możliwość otwierania laboratoriów za pomocą legitymacji studenckich). W budynku istnieją następujące udogodnienia dla osób niepełnosprawnych: winda przystosowana dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, wózek inwalidzki sterowany elektronicznie (do wypożyczenia przy wejściu do głównego budynku WMFI), pomieszczenia sanitarne z systemem przywoławczym. Laboratoria komputerowe wyposażone są w specjalnie przystosowane stanowisko dla osoby niepełnosprawnej – regulowana wysokość blatu roboczego. Audytoria wyposażone są w platformy umożliwiające dostęp do dolnej części sal, ponadto w górnej części tych sal wydzielone są specjalne miejsca dla osób niepełnosprawnych. Przy budynku WMFiI zlokalizowano parking ze stanowiskami dla osób niepełnosprawnych.

Zasoby biblioteczne:

Studenci kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych* mogą 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 MFiI znajdują się w Bibliotece Głównej UG, sąsiadującej z budynkiem Wydziału oraz w Bibliotece Matematyczno-Fizycznej w budynku 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 *Modelowanie matematyczne i analiza danych*.

Opis działań związanych z funkcjonowaniem wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia:

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia obejmuje utworzenie Wydziałowego Zespołu ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, podział zadań z zakresu jakości kształcenia na poszczególne instytuty odnośnie do 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.

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

W celu dostosowywania kształcenia do stawianych przez rynek pracy wymogów dotyczących przygotowania absolwentów Wydziału do pracy zawodowej, 2 października 2015 roku powołano na Wydziale MFil Radę Konsultacyjną. W skład Rady wchodzi przedstawiciele pracodawców, potencjalnych oferentów miejsc pracy dla absolwentów kierunków studiów prowadzonych przez Wydział. Są to eksperci w dziedzinach powiązanych z profilem kształcenia studentów na Wydziale MFil. 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 tworzenia programów studiów i w procesie dostosowywania programów studiów do potrzeb rynku pracy.

Priorytetowym celem Rady Konsultacyjnej jest angażowanie pracodawców we współtworzenie nowych kierunków studiów i prac naukowych na Wydziale pod kątem potrzeb rynkowych i zaspokojenia sektora biznesowego. Jako cel stawia się również umożliwienie studentom odbycia praktyk zawodowych, które zwiększą ich kompetencje na rynku pracy, a także wykonywanie projektów dyplomowych i prac dyplomowych o tematyce bezpośrednio interesującej przedsiębiorców. Efektem prac Rady Konsultacyjnej, oprócz modyfikacji programów studiów i metod kształcenia, jest też czynny udział ekspertów reprezentujących pracodawców w procesie kształcenia studentów. Taka kooperacja jest 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 odbywać się będzie w formie:

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

Wyniki analizy są uwzględniane w zmianach nauczanych treści i sylabusów przedmiotów oraz w nowych przedmiotach fakultatywnych. Planowane są coroczne dyskusje na temat zmian w planach studiów.

Sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi, podmiotami gospodarczymi – np. pracodawcami, przy opracowywaniu programu studiów dla kierunku *Modelowanie matematyczne i analiza danych*:

Prace powołanej na Wydziale MFil Rady Konsultacyjnej, skupiają się na określeniu rzeczywistych potrzeb rynku pracy w zakresie posiadanych kompetencji przez absolwentów. Ścisła współpraca środowiska naukowego z otoczeniem przemysłowo-gospodarczym jest niezbędna ze względu na dostosowanie oferty dydaktycznej do potrzeb rynku pracy. W skład Rady wchodzi osoby reprezentujące instytucje i organizacje wspierające merytorycznie oraz dostarczające wiedzy eksperckiej w dziedzinach, powiązanych z profilem kształcenia studentów. W zakres kompetencji Rady Konsultacyjnej wchodzi reprezentowanie zewnętrznego otoczenia gospodarczego w kształtowaniu programów studiów na Wydziale. Celem Rady Konsultacyjnej jest także umożliwienie studentom odbycia praktyk zawodowych, które w przyszłości zwiększą ich kompetencje na rynku pracy czy też wykonywania projektów o tematyce bezpośrednio interesującej przedsiębiorców. Efektem prac Rady jest modyfikacja metod i programów kształcenia studentów przy czynnym udziale pracodawców bądź na ich zamówienie.

Członkowie Rady Konsultacyjnej stanowią zarówno źródło opinii na temat zgodności programów studiów i zakładanych efektów uczenia się z aktualnymi potrzebami rynku pracy, jak i źródło opinii weryfikujących stopień osiągnięcia efektów uczenia się przez absolwentów.

Współdziałanie z interesariuszami zewnętrznymi polega też na dobieraniu programu praktyk studentów kierunku pod kątem potrzeb potencjalnych pracodawców i w drodze porozumienia z konkretnymi firmami. Programy praktyk tworzone są zgodnie z ogólnymi wytycznymi, które oparte są na zakładanych efektach uczenia się i stanowią załącznik do umowy między UG i firmą, dotyczącej prowadzenia praktyki studenckiej.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

NAZWA KIERUNKU STUDIÓW: Modelowanie matematyczne i analiza danych

POZIOM STUDIÓW: drugi

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.

Symbole efektów kierunkowych	Absolwent studiów drugiego stopnia	Odniesienie do: uniwersalnych charakterystyk poziomów PRK oraz charakterystyk drugiego stopnia PRK	Przedmioty realizujące dany efekt
WIEDZA			
MMAD2_W01	zna i rozumie w sposób pogłębiony teorię wybranych działów matematyki	P7S_W P7S_WG	Analiza funkcjonalna z zastosowaniami Procesy stochastyczne Równania różniczkowe fizyki matematycznej Zaawansowana analiza matematyczna Matematyczne przedmioty fakultatywne
MMAD2_W02	zna i rozumie dobrze rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	P7S_W P7S_WG P7S_WK	Analiza funkcjonalna z zastosowaniami Procesy stochastyczne Zaawansowana analiza matematyczna Matematyczne przedmioty fakultatywne
MMAD2_W03	zna i rozumie w sposób pogłębiony wybraną dziedzinę matematyki teoretycznej lub stosowanej i jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień tej dziedziny pozostających na etapie badań oraz zna powiązania zagadnień tej dziedziny z innymi działami matematyki	P7S_W P7S_WG	Analiza funkcjonalna z zastosowaniami Procesy stochastyczne Równania różniczkowe fizyki matematycznej Seminarium magisterskie

MMAD2_W04	zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych służących do rozwiązywania problemów z wybranej dziedziny matematyki	P7S_W P7S_WG	Wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data Informatyczne przedmioty fakultatywne
MMAD2_W05	zna i rozumie w pełni wybrane pakiety lub techniki oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych lub do statystycznej obróbki danych	P7S_W P7S_WG	Wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data Przedmioty fakultatywne z metodami obliczeniowymi lub statystyczną analizą danych
MMAD2_W06	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka	P7S_W P7S_WK	Projekt zespołowy Szkolenie BHP
MMAD2_W07	zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_W P7S_WK	Seminarium magisterskie Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie
MMAD2_W08	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_W P7S_WK	Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie
MMAD2_W09	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu matematyki i nauk pokrewnych	P7S_W P7S_WK	Podstawy mikroprzedsiębiorczości Praktyka zawodowa
UMIEJĘTNOŚCI			
MMAD2_U01	potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	P7S_U P7S_UW	Analiza funkcjonalna z zastosowaniami Procesy stochastyczne Zaawansowana analiza matematyczna Matematyczne przedmioty fakultatywne
MMAD2_U02	potrafi wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	P7S_U P7S_UW	Procesy stochastyczne Seminarium magisterskie
MMAD2_U03	potrafi rozumieć teksty matematyczne, o różnym charakterze, z wybranych dziedzin matematyki	P7S_U P7S_UW	Seminarium magisterskie Matematyczne przedmioty fakultatywne
MMAD2_U04	potrafi, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki	P7S_U P7S_UW P7S_UK	Równania różniczkowe fizyki matematycznej Seminarium magisterskie Matematyczne przedmioty fakultatywne
MMAD2_U05	potrafi w wybranej dziedzinie przeprowadzać dowody i analizy, w których	P7S_U	Równania różniczkowe fizyki

	stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7S_UW	matematycznej Seminarium magisterskie Przedmioty fakultatywne z metodami obliczeniowymi lub statystyczną analizą danych
MMAD2_U06	potrafi zastosować metody i przykłady z wybranej dziedziny matematyki w pokrewnych dziedzinach	P7S_U P7S_UW P7S_UK P7S_UO	Analiza funkcjonalna z zastosowaniami Równania różniczkowe fizyki matematycznej Wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data Matematyczne przedmioty fakultatywne Przedmioty fakultatywne z metodami obliczeniowymi lub statystyczną analizą danych
MMAD2_U07	potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków	P7S_U P7S_UW P7S_UK P7S_UU	Przygotowanie do projektu zespołowego Projekt zespołowy Seminarium magisterskie Przedmioty fakultatywne
MMAD2_U08	potrafi w pogłębiony sposób przygotowywać prace pisemne w języku polskim i co najmniej jednym języku obcym, z wybranej dziedziny matematyki	P7S_U P7S_UW P7S_UK P7S_UU	Pracownia magisterska Seminarium magisterskie Język angielski
MMAD2_U09	potrafi w pogłębiony sposób przygotowywać wystąpienia ustne w języku polskim i co najmniej jednym języku obcym, z wybranej dziedziny matematyki	P7S_U P7S_UW P7S_UK P7S_UU	Seminarium magisterskie Język angielski
MMAD2_U10	potrafi posługiwać się co najmniej jednym językiem obcy na poziomie B2+	P7S_UK	Język angielski
MMAD2_U11	potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność metod matematycznych i narzędzi informatycznych	P7S_U P7S_UW P7S_UK P7S_UO	Przygotowanie do projektu zespołowego Projekt zespołowy Wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data Przedmioty fakultatywne z zastosowań matematyki lub informatyczne

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
MMAD2_K01	jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia	P7S_K P7S_KK	Wszystkie przedmioty
MMAD2_K02	jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7S_K P7S_KK	Wszystkie przedmioty matematyczne i informatyczne
MMAD2_K03	jest gotów do pracy zespołowej; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P7S_K P7S_KK	Przygotowanie do projektu zespołowego Projekt zespołowy
MMAD2_K04	jest gotów do rozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępowania etycznego	P7S_K P7S_KR	Wszystkie przedmioty
MMAD2_K05	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	P7S_K	Wszystkie przedmioty matematyczne i informatyczne
MMAD2_K06	jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	P7S_KK P7S_KR	Wszystkie przedmioty matematyczne
MMAD2_K07	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO	Podstawy mikroprzedsiębiorczości Praktyka zawodowa

Plan studiów
Studia II stopnia, stacjonarne, profil ogólnoakademicki
Kierunek: MODELOWANIE MATEMATYCZNE I ANALIZA DANYCH

L.p.	Nazwa przedmiotu	kod ECTS	Egz. po sem.	Razem godz.	I ROK										II ROK										
					1 sem					2 sem					3 sem.				4 sem						
					wyk.	ćw.	lab.	w	ć	I	ETCS	w	ć	I	ETCS	w	ć	I	ETCS	w	ć	I	ETCS		
1	Seminarium magisterskie *)			120		120			2		5		2		5		2		5		2		7		
2	Zaawansowana analiza matematyczna		1	60	30	30		2	2		5														
3	Wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data 1		1	60	30		30	2		2	5														
4	Procesy stochastyczne		1	60	30	30		2	2		5														
5	Przygotowanie do projektu zespołowego *)			60			60			4	5														
6	Język angielski (B2+)			30		30			2		2														
7	Wykład wydziałowy - Fizyka			30	30			2			2														
8	Ochrona własności intelektualnej i prawo autorskie			5	5			0,33			1														
9	Analiza funkcjonalna z zastosowaniami		2	60	30	30					2	2		5											
10	Wybrane zagadnienia z Machine Learning i Big Data 2		2	60	30		30				2		2	5											
11	Projekt zespołowy 1 *)			60			60						4	5											
12	Przedmiot fakultatywny 1 *)		2	60	30	30					2	2		5											
13	Przedmiot fakultatywny 2 *)		2	60	30	30					2	2		5											
14	Praktyka zawodowa (60 godz.)																	2							
15	Równania różniczkowe fizyki matematycznej		3	60	30	30								2	2		5								
16	Projekt zespołowy 2 *)			60			60									4	5								
17	Przedmiot fakultatywny 3 *)		3	60	30	30								2	2		5								
18	Przedmiot fakultatywny 4 *)		3	60	30	30								2	2		5								
19	Podstawy mikroprzedsiębiorczości			30	15	15								1	1		3								
20	Projekt zespołowy 3 *)			60			60														4	5			
21	Przedmiot fakultatywny 5 *)		4	60	30	30										2	2					5			
22	Filozofia nauki			15	15												1					2			
23	Pracownia magisterska			15			15														1	1			
24	Przygotowanie pracy magisterskiej																					10			
Razem liczba egzaminów / godzin / ECTS				11	1145	395	435	315	8,33	8	6	30	8	8	6	30	7	9	4	30	3	4	5	30	120
Liczba egzaminów w sesji i godz. w tygodniu									3		22,33		4		22		3		20		1		12		
Liczba godzin w semestrze / RAZEM											335				330				300				180		1145
*) przedmioty zawierające możliwości do wyboru																									
egzamin																									
zaliczenie na ocenę																									
zaliczenie na zal																									