

Program studiów

*Część A) programu studiów**

Efekty uczenia się

Wydział prowadzący studia:		Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia:		matematyka stosowana
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 6
Profil studiów:		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		inżynier
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: - matematyka (85%) - informatyka (15%) Dyscyplina wiodąca: matematyka
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	Absolwent: rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań,	
K_W02	zna zasady rozumowania matematycznego i zaawansowane pojęcia i twierdzenia z poznanych działów matematyki, w tym: elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, algebry liniowej i geometrii analitycznej, podstawy rachunku prawdopodobieństwa w stopniu wystarczającym do opisu i analizy eksperymentu losowego i przeprowadzania prostego rozumowania statystycznego,	
K_W03	zna podstawy matematyczne i informatyczne analizy danych lub badań operacyjnych i innych obszarów stosowania nauk matematycznych w praktyce,	
K_W04	zna podstawy programowania, technik i narzędzi obliczeniowych wspomagających stosowanie metod matematycznych do zagadnień praktycznych, w szczególności rozwiązywania zadań optymalizacyjnych i analizowania modeli matematycznych różnych zjawisk rzeczywistych,	
K_W05	ma wiedzę na temat zarządzania informacją, w tym dotyczącą systemów baz danych, modelowania danych, składowania i wyszukiwania informacji,	
K_W06	zna najważniejsze modele matematyczne, algorytmy i narzędzia informatyczne stosowane w analizie danych lub badaniach operacyjnych,	
K_W07	zna przynajmniej trzy programy wspomagające pracę matematyka, posiada wiedzę na temat przeprowadzania analiz z wykorzystaniem wybranych pakietów statystycznych,	
K_W08	ma podstawową wiedzę na temat uwarunkowań prawnych zawodów związanych z zastosowaniami matematyki, w tym na temat ochrony praw autorskich i ochrony danych osobowych,	
K_W09	zna najważniejsze pojęcia i terminy dotyczące zarządzania projektem zgodnie z klasycznymi metodami,	

K_W10	zna możliwości rozwoju i awansu zawodowego oraz możliwości tworzenia form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystujące kompetencje związane z realizowaną specjalnością,
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	Absolwent: potrafi pracować z dużymi zbiorami danych, pozyskiwać istotne informacje i poprawnie je interpretować,
K_U02	potrafi skonstruować model teoretyczny problemu optymalizacyjnego, dokonać jego analizy wykorzystując poznane metody i wyciągnąć poprawne wnioski,
K_U03	potrafi dobrać odpowiednie narzędzia informatyczne, pakiety statystyczne i obliczeniowe i zastosować je do analizy zbioru danych lub problemu optymalizacyjnego,
K_U04	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, a także przy użyciu nowoczesnych technik prezentacji, przedstawiać treści związane z matematyką stosowaną i wyniki analiz prowadzonych metodami matematycznymi. Dostosowuje poziom i formę prezentacji do potrzeb i możliwości odbiorcy; rozumie potrzebę odpowiedniego prezentowania wyników badań i analiz niema tematykom,
K_U05	potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu matematyki stosowanej i sposoby jego rozwiązania,
K_U06	potrafi prowadzić ścisłe rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki,
K_U07	wyznacza kresy zbiorów i granice ciągów oraz analizuje zbieżność szeregów liczbowych,
K_U08	oblicza granice funkcji oraz pochodne i całki funkcji jednej i wielu zmiennych; szkicuje wykres funkcji; stosuje rachunek różniczkowy i całkowy w zagadnieniach optymalizacyjnych i geometrycznych; znajduje rozwinięcia funkcji w szereg potęgowy,
K_U09	rozwiązuje układy równań liniowych, wykonuje działania na macierzach, oblicza wyznaczniki, wykonuje obliczenia z użyciem liczb zespolonych, stosuje rachunek wektorowy do zagadnień geometrycznych,
K_U10	oblicza liczbę elementów zbiorów metodami kombinatorycznymi,
K_U11	zapisuje liczby w dowolnym systemie pozycyjnym; prowadzi obliczenia przy użyciu algorytmu Euklidesa i rozszerzonego algorytmu Euklidesa; rozwiązuje liniowe kongruencje i układy kongruencji; dostrzega zależności rekurencyjne; rozwiązuje rekurencję liniową,
K_U12	wyznacza metodami analitycznymi rozwiązania wybranych typów równań różniczkowych skalarnych oraz układów równań różniczkowych liniowych; wykorzystuje pakiety obliczeniowe do rozwiązywania wybranych problemów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi,
K_U13	stosuje algorytmy programowania linowego do rozwiązywania konkretnych problemów,
K_U14	bada stabilność oraz wyznacza i klasyfikuje punkty bifurkacji w omawianych modelach; stosuje pakiety oprogramowania do rozwiązania numerycznego otrzymanych zagadnień matematycznych; interpretuje wnioski otrzymane z analizy matematycznej modelu w odniesieniu do modelowanego zjawiska,
K_U15	potrafi zaproponować model matematyczny przestrzeni probabilistycznej w prostych przykładach eksperymentów losowych; stosuje w praktyce podstawowe twierdzenia elementarnego rachunku prawdopodobieństwa, związane m.in. z pojęciem prawdopodobieństwa warunkowego i prób Bernoullego; potrafi wymienić podstawowe rozkłady dyskretne i ciągłe oraz podać przykłady ich zastosowań; potrafi wykorzystać prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne do szacowania prawdopodobieństw i parametrów rozkładów,
K_U16	potrafi zbudować i zinterpretować matematyczny model doświadczenia losowego; umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich próbkowymi odpowiednikami; potrafi prowadzić wnioskowania statystyczne, również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych,
K_U17	samodzielnie projektuje algorytmy rozwiązujące typowe zadania (obliczeniowe, wyszukujące, porządkujące); potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu; implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych; analizuje wpływ struktur danych na złożoność programów; potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym,

K_U18	umie stworzyć w języku encji i związków projekt koncepcyjnej bazy danych i przekształcić go w model relacyjny; potrafi formułować zapytania do bazy danych w języku SQL; dostrzega różnice pomiędzy różnymi SZBD, w szczególności różnice w dialektach SQL; potrafi dbać o bezpieczeństwo danych,
K_U19	samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki; potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania,
K_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów,
K_U21	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie, potrafi uczyć się samodzielnie,
K_U22	potrafi wyszukać podstawowe informacje dotyczące prawnych aspektów prowadzonej działalności zawodowej, naukowej lub innej związanej z kierunkiem studiów; umie dostosować swoją działalność do regulacji prawnych,,
K_U23	umie posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2).
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	Absolwent jest gotów do: K_K01 przestrzegania zasad i norm obowiązujących matematyka, w tym norm etycznych, rozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób,
K_K02	K_K02 wypełniania zobowiązań społecznych, służenia swoją wiedzą i umiejętnościami, twórczego myślenia w celu udoskonalania istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań,
K_K03	K_K03 krytycznej oceny swojej wiedzy i dalszego jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji,
K_K04	K_K04 pokonywania trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu i systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Wydział prowadzący studia:	Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia:	matematyka stosowana
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: - matematyka (85%) - informatyka (15%) Dyscyplina wiodąca: matematyka
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	2100
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Utworzenie kierunku studiów matematyka stosowana wpisuje się w Strategię Rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na lata 2011 – 2020, w szczególności przyczynia się do realizacji następujących celów operacyjnych w obszarze Kształcenie: 2.1.4. Tworzenie oryginalnej oferty edukacyjnej, zgodnej z ideą Procesu bolońskiego. 2.2.2. Pełniejsze uwzględnianie w ofercie edukacyjnej potrzeb rynku pracy, oczekiwań środowiska gospodarczego, instytucji samorządowych i organizacji tworzących infrastrukturę społeczną regionu.

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Grupa przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny zakładanych efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Grupa I. Podstawowe przedmioty matematyczne	Matematyka elementarna	Wiedza. Student(ka): ma podstawowe wiadomości o funkcjach jednej zmiennej o wartościach rzeczywistych; zna pojęcie pierwiastka, wartości bezwzględnej; zna własności i wykresy funkcji elementarnych: wielomianowych stopnia nie większego niż 2, homograficznych, potęgowych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych, cyklometrycznych; ma podstawowe wiadomości o wielomianach zmiennej rzeczywistej; zna wybrane metody rozwiązywania podstawowych równań i nierówności związanych z wymienionymi funkcjami elementarnymi oraz ich złożeniami z wartością bezwzględną; zna zasady rozumowania matematycznego i najważniejsze metody dowodzenia twierdzeń. Umiejętności. Student(ka): posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; wykonuje działania na zbiorach; prowadzi dowody metodą indukcji zupełnej; prowadzi ściśle rozumowanie matematyczne w kontekście pojęć szkolnej matematyki; odczytuje, interpretuje i wykorzystuje informacje o własnościach funkcji na podstawie jej wykresu; szkicuje wykresy podstawowych funkcji elementarnych oraz ich transformacji; rozwiązuje równania i nierówności związane z funkcjami elementarnymi oraz ich złożeniami z wartością bezwzględną. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, dba o szczegóły.	ćwiczenia; metody poszukujące	zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych

	Matematyka dyskretna	Wiedza. Student(ka): zna podstawowe twierdzenia arytmetyki (tw. o dzieleniu z resztą, o nieskończoności zbioru liczb pierwszych, zasadnicze tw. arytmetyki, chińskie tw. o resztach, małe twierdzenie Fermata) i ich dowody; zna podstawowe struktury kombinatoryczne (permutacje, kombinacje, wariacje); rozumie terminologię teorii grafów i posługuje się nią. Umiejętności. Student(ka): oblicza liczbę elementów zbiorów metodami kombinatorycznymi; zapisuje liczby w dowolnym systemie pozycyjnym; prowadzi obliczenia przy użyciu algorytmu Euklidesa i rozszerzonego algorytmu Euklidesa; rozwiązuje liniowe kongruencje i układy kongruencji; dostrzega zależności rekurencyjne; rozwiązuje rekurencję liniową. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, dba o szczegóły.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych
Grupa II. Algebraiczna	Algebra liniowa	Wiedza. Student(ka): zna metody rozwiązywania układów równań liniowych, najważniejsze pojęcia dotyczące macierzy (w tym operacje elementarne na wierszach i kolumnach, rząd) i wyznaczników, pojęcie przestrzeni liniowej, bazy i wymiaru, definicję i własności liczba zespolonych. Umiejętności. Student(ka): rozwiązuje układy równań liniowych, znajduje rząd macierzy, oblicza wyznacznik (różnymi metodami) i macierz odwrotną macierzy kwadratowej, znajduje wymiar podprzestrzeni liniowej przestrzeni R^n, wykonuje obliczenia na liczbach zespolonych, znajduje postać trygonometryczną liczby zespolonej; znajduje wartości i wektory własne macierzy; bada dodatnią określoność macierzy. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, dba o szczegóły.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych

	Geometria analityczna	Wiedza. Student(ka): zna podstawy geometrii analitycznej, szczególnie w odniesieniu do dwuwymiarowej i trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej, z uwzględnieniem wiedzy nt. zbiorów wypukłych. Umiejętności. Student(ka): potrafi wykonywać działania na wektorach, umie obliczać iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany wektorów; rozpoznaje i określa wzajemne położenie dwóch prostych na płaszczyźnie i w przestrzeni, wzajemne położenie dwóch płaszczyzn oraz prostej względem płaszczyzny; potrafi zapisać różne postaci równania prostej (płaszczyzny), potrafi policzyć odległość między: punktem a prostą, punktem a płaszczyzną, dwiema prostymi, dwiema płaszczyznami; umie opisać punkty należące do powłoki wypukłej danego zbioru punktów. Kompetencje społeczne. Student(ka): jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania, dba o szczegóły; pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów.	wykład z ćwiczeniami i zajęciami w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych
	Programowanie liniowe	Wiedza. Student(ka): zna podstawowe własności zbiorów wypukłych w przestrzeniach euklidesowych, potrafi sformułować zagadnienie programowania liniowego, zna algorytm sympleks, zna całkowitoliczbowy algorytm dualny Gomory'ego, formułuje zagadnienie maksymalnego przepływu, zna algorytm pozwalający na znalezienie maksymalnego przepływu w grafach skierowanych. Umiejętności. Student(ka): stosuje do rozwiązywania konkretnych problemów następujące algorytmy: - algorytm sympleks, - całkowitoliczbowy algorytm dualny Gomory'ego, - algorytm pozwalający na znalezienie maksymalnego przepływu w grafach skierowanych. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, dba o szczegóły.	wykład z ćwiczeniami oraz zajęciami w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa III. Analityczna	Analiza matematyczna I	Wiedza. Student(ka): zna pojęcia: kres dolny i górny zbioru liczbowego, granica ciągu, zbieżność szeregu oraz ich własności. Umiejętności. Student(ka): wyznacza kresy zbiorów i granice ciągów (korzystając z własności funkcji elementarnych); bada zbieżność szeregów liczbowych wykorzystując różne kryteria; potrafi w rozważanych zagadnieniach poprawnie wykorzystać własności zbioru liczb rzeczywistych i funkcji elementarnych. Kompetencje społeczne. Student(ka): komunikuje się w zakresie zagadnień przedmiotu Analiza matematyczna I wykorzystując fachowy język analizy matematycznej; rozwija ściśle i analityczne myślenie; wdraża się do systematycznej pracy.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych
	Analiza matematyczna II	Wiedza. Student(ka): zna pojęcie granicy funkcji i pochodnej funkcji jednej zmiennej, zna własności pochodnych funkcji oraz ich zastosowanie do badania przebiegu funkcji oraz wyznaczania ekstremów funkcji, zna konstrukcję całki Riemanna oraz wykorzystanie funkcji pierwotnej do wyznaczania całki oznaczonej; zna pojęcie zbieżności punktowej i jednostajnej ciągu i szeregu funkcyjnego oraz wykorzystanie szeregów potęgowych do rozwijania funkcji w szereg Taylora. Umiejętności. Student(ka): oblicza granice funkcji oraz pochodne funkcji; wykorzystuje własności pochodnych do przeprowadzenia wnioskowania oraz szkicowania wykresu funkcji; wyznacza funkcje pierwotne i oblicza całki właściwe i niewłaściwe; stosuje rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach optymalizacyjnych i geometrycznych; bada zbieżność szeregów funkcyjnych i znajduje rozwinięcia funkcji w szereg potęgowy. Kompetencje społeczne. Student(ka): komunikuje się w zakresie zagadnień przedmiotu Analiza matematyczna II wykorzystując fachowy język analizy matematycznej; rozwija myślenie analityczne oraz stosuje reguły wnioskowania logicznego; pracuje systematycznie.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych

	Analiza matematyczna III	Wiedza. Student(ka): zna pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych i ich własności. Umiejętności. Student(ka): oblicza pochodne pierwszego i drugiego rzędu dla odwzorowań przestrzeni skończone wymiarowych; stosuje metodę zamiany całki wielokrotnej na całki iterowane oraz metodę zamiany zmiennych; stosuje rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach optymalizacyjnych i geometrycznych. Kompetencje społeczne. Student(ka): komunikuje się w zakresie zagadnień przedmiotu Analiza matematyczna III wykorzystując fachowy język analizy matematycznej; rozwija myślenie analityczne oraz stosuje reguły wnioskowania logicznego; pracuje systematycznie.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych
	Równania różniczkowe	Wiedza. Student(ka): zna pojęcia występujące w równaniach różniczkowych zwyczajnych oraz ich interpretację; zna metody analitycznego rozwiązywania wybranych typów równań skalarnych oraz układów równań liniowych; klasyfikuje punkty równowagi układów liniowych i nieliniowych oraz bada ich stabilność. Umiejętności. Student(ka): wyznacza metodami analitycznymi rozwiązania wybranych typów równań różniczkowych skalarnych oraz układów równań różniczkowych liniowych; wykorzystuje pakiety obliczeniowe do numerycznego rozwiązania wybranych problemów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi; bada stabilność punktów równowagi. Kompetencje społeczne. Student(ka): komunikuje się w zakresie zagadnień przedmiotu Równania różniczkowe wykorzystując fachową terminologię i pojęcia; rozwija myślenie analityczne, wyobraźnię przestrzenną i rozumienie dynamicznego charakteru procesów; pracuje systematycznie.	wykład z ćwiczeniami i zajęciami w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa IV. Probabilistyczno - statystyczna	Rachunek prawdopodobieństwa	Wiedza. Student(ka): zna pojęcie przestrzeni probabilistycznej oraz klasyczną definicję prawdopodobieństwa; ma wiedzę o twierdzeniach elementarnego rachunku prawdopodobieństwa i ich zastosowaniach; zna pojęcie wektora losowego, pojęcie rozkładu wektora i podstawowe parametry rozkładów, zna podstawowe prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne. Umiejętności. Student(ka): potrafi zaproponować model matematyczny przestrzeni probabilistycznej w prostych przykładach eksperymentów losowych; stosuje w praktyce podstawowe twierdzenia elementarnego rachunku prawdopodobieństwa, związane m.in. z pojęciem prawdopodobieństwa warunkowego i prób Bernoullego; potrafi wymienić podstawowe rozkłady dyskretne i ciągłe oraz podać przykłady ich zastosowań; potrafi wykorzystać prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne do szacowania prawdopodobieństw i parametrów rozkładów. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, dba o szczegóły.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie sprawdzianów pisemnych
	Statystyka matematyczna	Wiedza. Student(ka): zna rachunek prawdopodobieństwa w stopniu wystarczającym do opisu i analizy doświadczenia losowego i przeprowadzenia prostego rozumowania statystycznego; zna zagadnienia estymacji parametrów rozkładów i testowania hipotez statystycznych; wie jak przeprowadzić podstawową statystyczną obróbkę i analizę danych. Umiejętności. Student(ka): potrafi zbudować i zinterpretować matematyczny model doświadczenia losowego; umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich próbkowymi odpowiednikami; potrafi prowadzić proste wnioskowania statystyczne, również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Kompetencje społeczne. Student(ka): samodzielnie i efektywnie pracuje z danymi; przekazuje innym swoją wiedzę i wnioski w zrozumiały sposób; potrafi samodzielnie realizować wytyczone cele dotrzymuje terminów.	wykład z ćwiczeniami i i zajęciami w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa V. Modelowanie	Modelowanie matematyczne	Wiedza. Student(ka): rozumie ideę procesu modelowania w nauce i technice; zna podstawowe modele zjawisk naturalnych omawianych podczas wykładu; rozumie związek między własnościami matematycznymi modelu oraz własnościami modelowanego zjawiska. Umiejętności. Student(ka): bada stabilność oraz wyznacza i klasyfikuje punkty bifurkacji w omawianych modelach; stosuje pakiety oprogramowania do rozwiązania numerycznego zagadnień matematycznych otrzymanych w wyniku modelowania zjawiska i do ich analizy; interpretuje wnioski otrzymane z analizy matematycznej modelu w odniesieniu do modelowanego zjawiska. Kompetencje społeczne. Student(ka): pracuje w zespole w ramach realizacji projektu; prezentuje wyniki pracy zespołu stosując narzędzia multimedialne; rozumie społeczną rolę nauk matematycznych przy opisie i interpretacji zjawisk modelowanych w ramach przedmiotu.	wykład z towarzyszącymi mu zajęciami w laboratorium komputerowym, konwersatorium, praca nad projektem; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych oraz oceny projektu
	Modelowanie i symulacje stochastyczne	Wiedza. Student(ka): rozumie zasady konstrukcji modeli stochastycznych i sposoby ich stosowania, zna podstawowe modele oparte na łańcuchach Markowa i procesach punktowych Poissona, zna sposoby generowania strumieni danych o określonych właściwościach i rozumie zasady ich wykorzystania w metodach Monte Carlo. Umiejętności. Student(ka): umie obliczać niezawodność systemów złożonych, potrafi symulować proste procesy stochastyczne, stosuje algorytmy zrandomizowane, oparte m.in. na łańcuchach Markowa, umie budować proste modele zjawisk losowych. Kompetencje społeczne. Student(ka): ma świadomość roli metod stochastycznych w funkcjonowaniu współczesnych społeczeństw; rozumie znaczenie narzędzi technologicznych w modelowaniu procesów rzeczywistych.	wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami i laboratorium metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa VI. Informatyczna	Programowanie i algorytmika	Wiedza. Student(ka): zna najważniejsze pojęcia teorii algorytmów: dane wejściowe i wyjściowe (ich typy), struktury sterujące, mechanizmy iteracji i rekurencji, itp.; ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, ich złożoności i zastosowań; zna podstawowe metody projektowania algorytmów i przykłady algorytmów wykorzystujących te metody; zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (tablice, zbiory, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy); zna przynajmniej jeden język programowania wyższego rzędu; zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego; zna zasady programowania obiektowego, pojęcie klasy i obiektu, zalety programowania obiektowego i metody oraz przypadki użycia, zasady pracy z obiektami i problemy programistyczne z nimi związane, pojęcie referencji i obiektu; zna zasady dziedziczenia i hierarchicznej budowy programu, obsługę i tworzenie wyjątków, zna przynajmniej dwa narzędzia pracy z kodem źródłowym. Umiejętności. Student(ka): samodzielnie projektuje algorytmy rozwiązujące typowe zadania (obliczeniowe, wyszukiwujące, porządkujące); potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu; implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych; analizuje wpływ struktur danych na złożoność programów; potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym; umie czytać ze zrozumieniem programy zapisane w wybranym języku programowania; potrafi pracować z obiektami i projektować programy zorientowane obiektowo; potrafi wykorzystać bibliotekę standardową i złożone struktury danych; potrafi budować hierarchiczną strukturę programu; potrafi zaprojektować algorytmy rozwiązujące konkretne problemy matematyczne; potrafi pisać kod odporny na błędy z wykorzystaniem mechanizmu przechwytywania wyjątków. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych; jest sumienny(y/a) i dokładny(y/a); jest nastawiony(y/a) na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny(y/a).	wykład i zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych
-------------------------	-----------------------------	--	---	---

	Obliczenia naukowe	Wiedza. Student(ka): ma uporządkowaną wiedzę na temat dostępności, sposobów stosowania i zagrożeń płynących z wykorzystywania zewnętrznych bibliotek programistycznych; zna przynajmniej dwie rozbudowane biblioteki programistyczne służące do rozwiązywania skomplikowanych problemów matematycznych; zna przynajmniej jedną bibliotekę programistyczną służącą do wizualizacji danych liczbowych i zależności między nimi. Umiejętności. Student(ka): potrafi wyszukiwać, instalować i używać zaawansowanych bibliotek programistycznych; potrafi stosować biblioteki programistyczne w procesie tworzenia algorytmów rozwiązujących skomplikowane problemy matematyczne; potrafi wykorzystywać biblioteki zewnętrzne do wykonywania i wizualizacji zaawansowanych obliczeń matematycznych; potrafi przeformułować problem matematyczny w taki sposób, aby jego rozwiązanie wykorzystywało metody dostępne w stosowanych bibliotekach programistycznych; rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu. Kompetencje społeczne. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych; jest nastawion(y/a) na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczn(y/a)..	wykład i zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych
	Narzędzia eksploracji danych	Wiedza. Student(ka): zna przynajmniej trzy programy wspomagające pracę matematyka; posiada wiedzę na temat przeprowadzania analiz z wykorzystaniem wybranych pakietów statystycznych; zna zasady obowiązujące przy interpretacji wyników uzyskanych dzięki stosowaniu narzędzi statystycznych dostępnych w wybranych pakietach. Umiejętności. Student(ka): potrafi wyszukać i wykorzystać w pracy i nauce dostępne darmowe oprogramowanie matematyczne; potrafi formułować problemy matematyczne w sposób wymagany przez odpowiednie oprogramowanie matematyczne; potrafi importować, formatować oraz przekształcać zbiory danych na potrzeby wybranego oprogramowania; rozumie ograniczenia wybranych programów statystycznych i ryzyko płynące ze stosowania niektórych rozwiązań. Kompetencje społeczne. Student(ka): myśli twórczo i umie wybrać algorytm najbardziej przydatny dla danego problemu; właściwie posługuje się terminologią fachową, potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu; jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; w swoim postępowaniu przestrzega norm etycznych i prawnych.	zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych. Możliwość zaliczenia na podstawie egzaminu/sprawdzianu przed końcem zajęć

	Obliczenia inżynierskie	Wiedza. Student(ka): ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: podstawowych struktur danych, funkcjonalności pakietu Office przydatnych w rozwiązywaniu zagadnień matematycznych, w szczególności analitycznych i optymalizacyjnych; zna specjalistyczne i zaawansowane aspekty arkuszy kalkulacyjnych na poziomie odpowiadającym minimum ECDL Advanced; ma podstawową wiedzę o języku programowania wbudowanym w oprogramowanie arkuszy kalkulacyjnych. Umiejętności. Student(ka): wykorzystuje poznane techniki pozyskiwania i gromadzenia danych z różnych źródeł, potrafi stosować standardowe metody statystyczne i narzędzia arkuszy kalkulacyjnych do ich przetwarzania, analizowania oraz prezentacji; potrafi rozszerzać możliwości arkuszy kalkulacyjnych przy użyciu wbudowanego języka programowania; potrafi wymodelować problemy matematyczne aby móc wykorzystać funkcjonalność arkuszy kalkulacyjnych do ich rozwiązywania. Kompetencje społeczne. Student(ka): samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki; myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań; w swoim postępowaniu przestrzega norm etycznych i prawnych.	zajęcia w laboratorium komputerowym, metody poszukujące	zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych
	Bazy danych	Wiedza. Student(ka): ma uporządkowaną wiedzę ogólną o relacyjnych bazach danych; dobrze rozumie rolę i znaczenie transakcji w bazach danych; zna anomalie wynikające z architektury bazy danych; zna podstawowe własności języka zapytań SQL; ma wiedzę w zakresie metod projektowania relacyjnych baz danych i zasad oceny modeli projektowych (normalizacja); zna przykłady oprogramowania do komunikacji z serwerami baz danych; posiada dobrą orientację w trendach rozwojowych współczesnych baz danych. Umiejętności. Student(ka): umie stworzyć w języku encji i związków projekt conceptualnej bazy danych i przekształcić go w model relacyjny; potrafi formułować zapytania do bazy danych w języku SQL; dostrzega różnice pomiędzy różnymi SZBD, w szczególności różnice w dialektach SQL; potrafi dbać o bezpieczeństwo danych. Kompetencje społeczne. Student(ka): samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki; myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań w zakresie baz danych; w swoim postępowaniu przestrzega norm etycznych i prawnych.	wykład i zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa VII. Projektowa	Zarządzanie projektami	Wiedza. Student(ka): zna podstawowe pojęcia i terminy dotyczące zarządzania projektem zgodnie z klasycznymi metodykami; nazywa i opisuje podstawowe obszary i elementy zarządzania projektami; rozpoznaje i opisuje podstawowe metody, techniki i modele klasycznego zarządzania projektami; zna elementy składowe cyklu życia projektu; posiada wiedzę na temat zwinnych metodyk zarządzania projektami. Umiejętności. Student(ka): właściwie rozpoznaje i funkcjonuje w ograniczeniach wynikających ze specyfiki otoczenia projektu; potrafi specyfikować i weryfikować cele projektu; rozumie i potrafi zaplanować cykl życia projektu stosownie do specyfiki projektu i wymagań właściciela biznesowego; potrafi posługiwać się dokumentacją, w szczególności analizować wymagania; potrafi tworzyć główne elementy sterujące pracą projektu, m.in. strukturę podziału pracy, analizę kosztów i ryzyka oraz harmonogram projektu z uwzględnieniem metody ścieżki krytycznej; rozumie znaczenie różnych form analizy danych na wszystkich etapach istnienia projektu; potrafi wydobywać informacje jakościowe z danych ilościowych; formułuje problemy inżynierskie w sposób ścisły, ułatwiający ich analizę i rozwiązanie, posługuje się narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu aplikacyjnych problemów matematycznych.	wykład i zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin
	Projekt zespołowy	Kompetencje społeczne. Student(ka): rozumie konieczność ustalenia wspólnej terminologii pomiędzy osobami reprezentującymi różne dziedziny; rozumie wagę umiejętności pracy w zespole oraz czytelnego określenia priorytetów i zadań członków zespołu; czuje się odpowiedzialn(y/a) za jakość i efekt pracy zespołu; jest komunikatywn(y/a) - skutecznie przekazuje innym swoje myśli, używa fachowej terminologii i potrafi słuchać oraz merytorycznie dyskutować na tematy związane z realizowanym projektem.	praca nad projektem pod kierunkiem opiekuna; metody: poszukujące	ocena projektu

Grupa VIII. Specjalnościowa	Specjalność Analiza danych	W wypadku wyboru specjalizacji Analiza danych student(ka) realizuje przedmioty: 1. Biostatystyka 2. Eksploracja danych 3. Uczenie maszynowe 4. Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych lub dwa przedmioty: Analiza hurtowni danych i Algorytmy skalowane Efekty kształcenia związane ze specjalizacją Analiza danych Wiedza. Student(ka): zna podstawowe metody eksploracji danych, w tym danych biomedycznych; ma podstawową wiedzę o metodach, narzędziach i technikach badawczych w zakresie Big Data i wizualizacji informacji. Umiejętności. Student(ka): potrafi pracować z dużymi zbiorami danych, pozyskiwać istotne informacje i poprawnie je interpretować; potrafi projektować i implementować różne rodzaje baz danych . Kompetencje społeczne. Student(ka): umie zintegrować zdobytą wiedzę i umiejętności; poprawnie posługuje się terminologią fachową; rozumie znaczenie matematyki i informatyki w różnych sferach życia i gospodarki, jest systematyczn(y/a); uczy się samodzielnie.	wykład i ćwiczenia/zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych
	Specjalność Badania operacyjne	W wypadku wyboru specjalizacji Badania operacyjne student(ka) realizuje przedmioty: 1. Teoria grafów 2. Algorytmy optymalizacji dyskretnej 3. Programowanie nieliniowe 4. Programowanie w warunkach niepewności Efekty kształcenia związane ze specjalizacją Badania operacyjne Wiedza. Student(ka): zna wybrane modele i metody poszukiwania optymalnych rozwiązań w różnego rodzaju sytuacjach decyzyjnych; zna podstawy programowania liniowego, wypukłego, dynamicznego; zna elementy teorii gier. Umiejętności. Student(ka): stosuje wybrane algorytmy optymalizacji związane z grafami i sieciami, algorytmy programowania liniowego, wypukłego, dynamicznego; znajduje strategie optymalne w prostych przykładach gier. Kompetencje społeczne. Student(ka): umie zintegrować zdobytą wiedzę i umiejętności; poprawnie posługuje się terminologią fachową; rozumie znaczenie matematyki i informatyki w różnych sferach życia i gospodarki, jest systematyczn(y/a); uczy się samodzielnie.	wykład i ćwiczenia/zajęcia w laboratorium komputerowym; metody: podające, poszukujące	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa IX. Kierunkowe przedmioty do wyboru	Seminarium dyplomowe I	Wiedza. Student(ka): ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie matematyki i jej zastosowań, zna narzędzia informatyczne służące rozwiązywaniu problemów z zakresu wybranej specjalizacji. Umiejętności. Student(ka): potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie; potrafi utworzyć i zaprezentować opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu matematyki stosowanej i sposoby jego rozwiązania; potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty teoretyczne związane z zagadnieniami opisywanymi w pracy dyplomowej. Kompetencje społeczne. Student(ka): myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań; samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki; jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły, jest systematyczny(y/a); skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę; jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych; w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze; pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu, dotrzymuje terminów; zna i przestrzega zasady i normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej i korzystaniem z zasobów internetowych.	seminarium; metody: podające, poszukujące	zaliczenie na podstawie oceny referatów, prezentacji, pracy semestralnej
	Seminarium dyplomowe II			zaliczenie na podstawie referatów, prezentacji i złożenia pracy dyplomowej
	3 przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru	Kierunkowymi przedmiotami do wyboru są: przedmioty specjalizacyjne wymienione w opisie Grupy VIII oraz inne przedmioty, których lista będzie ogłaszana przed początkiem roku akademickiego. Wiedza. Student(ka): zna podstawowe zastosowania matematyki w analizie danych, optymalizacji i badaniach operacyjnych; zna najważniejsze modele matematyczne, algorytmy i narzędzia informatyczne stosowane w tych dziedzinach. Umiejętności. Student(ka): umie prawidłowo zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną i inne poznane metody, w tym narzędzia informatyczne, do rozwiązywania konkretnych problemów z zakresu matematyki stosowanej. Kompetencje społeczne. Student(ka): umie zintegrować zdobytą wiedzę i umiejętności; poprawnie posługuje się terminologią fachową; rozumie znaczenie matematyki i informatyki w różnych sferach życia i gospodarki, jest systematyczny(y/a); uczy się samodzielnie.	formy i metody zależne od wybranego przedmiotu	egzamin i zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych

Grupa X. Przedmioty humanistyczne	Przedmiot do humanistyczny I	Wiedza. Student(ka): zna wybrane zagadnienia z obszaru nauk humanistycznych, w szczególności z zakresu kultury języka i komunikacji. Umiejętności. Student(ka): potrafi przekazywać w mowie i w piśmie zaplanowane treści w skuteczny sposób. Kompetencje społeczne. Student(ka): jest komunikatywn(y/a); rozumie rolę komunikacji językowej.	formy i metody zależne od wybranego przedmiotu	zależnie od wybranego przedmiotu
	Przedmiot do humanistyczny II	Studenci wybierają 3 przedmioty, po jednym z każdej z poniższych grup A, B, C. A. • Sztuka występów publicznych • Emisja głosu • Komunikacja interpersonalna B. • Etyka i estetyka wypowiedzi • Etykieta językowa • Stylistyka praktyczna C. • Sztuka dyskusowania • Kultura języka		
	Przedmiot do humanistyczny III			
Grupa XI. Przedmioty prawne	Elementy prawa	Wiedza. Student(ka): ma podstawową wiedzę prawną dotyczącą ochrony własności intelektualnej, w tym praw autorskich, ochrony danych osobowych, zabezpieczania danych z uwzględnieniem bezpieczeństwa informatycznego. Umiejętności. Student(ka): potrafi wyszukiwać podstawowe informacje dotyczące prawnych aspektów prowadzonej działalności zawodowej, naukowej lub innej związanej z kierunkiem studiów; umie dostosować swoją działalność do regulacji prawnych.	wykład; metody: podające	zaliczenie
	Ochrona własności intelektualnej	Kompetencje społeczne: zna i przestrzega zasad i norm prawnych i etycznych; rozumie społeczną rolę zastosowań matematyki; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.	wykład metody: podające	zaliczenie na podstawie zdalnego testu

Grupa XII. Język angielski	Język angielski I	Wiedza. Student(ka): zna odpowiednie struktury gramatyczne i posiada zasób słownictwa języka angielskiego niezbędny do ustnego i pisemnego wypowiedzania się na tematy ogólne oraz związane z kierunkiem studiów. Umiejętności. Student(ka): potrafi przygotować wystąpienia ustne w języku obcym oraz zaprezentować efektywny komunikat słowny w typowych sytuacjach życia codziennego jak również dotyczących zagadnień związanych z kierunkiem studiów; potrafi porozumiewać się przy pomocy różnych kanałów i technik komunikacyjnych na tematy ogólne i związane z kierunkiem studiów; rozumie dłuższe wypowiedzi i wykłady na temat związany z kierunkiem studiów oraz większość rozmówców porozumiewających się w języku angielskim podczas krajowych i międzynarodowych spotkań; analizuje i interpretuje różnego rodzaju teksty i komunikaty słowne oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w życiu codziennym oraz środowisku akademickim; posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych dla celów akademickich w zakresie języka ogólnego oraz zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku; samodzielnie tłumaczy z języka obcego na język polski tekst o średniej skali trudności związany z kierunkiem studiów. Kompetencje społeczne: stosuje samodzielne strategie uczenia się, kierując się wskazówkami wykładowcy i rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnych umiejętności językowych; jest przygotowan(y/a) do funkcjonowania w otoczeniu kulturowo i językowo odmiennym.	konwersatorium; metody: podające, poszukujące	zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych
	Język angielski II	Kompetencje społeczne: stosuje samodzielne strategie uczenia się, kierując się wskazówkami wykładowcy i rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnych umiejętności językowych; jest przygotowan(y/a) do funkcjonowania w otoczeniu kulturowo i językowo odmiennym.		zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
Grupa XIII. Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne I	Wiedza. Student(ka): posiada elementarną wiedzę z zakresu kultury fizycznej. Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętności włączania się w prozdrowotny styl życia i kształtuje postawę sprzyjającą aktywności fizycznej na całe życie. Kompetencje społeczne. Student(ka): promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	ćwiczenia	zaliczenie
	Wychowanie fizyczne II			zaliczenie
Grupa XIV. Planowanie rozwoju zawodowego	Praktyka zawodowa	Wiedza. Student(ka): zna swoje predyspozycje zawodowe i ich możliwości rozwoju; wie, z jakich źródeł zdobyć informacje o ofertach praktyk i wymaganiach pracodawców. Umiejętności. Student(ka): potrafi wykorzystać swoje predyspozycje do wyznaczenia celów rozwoju zawodowego, określić kwalifikacje zawodowe, które chce nabyć; na podstawie posiadanej wiedzy o rynku pracy umie rozstrzygnąć, w instytucjach jakiej branży powinien uzupełniać wiedzę i doświadczenie zawodowe; rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać w oparciu o wiedzę specjalistyczną zdobytą na uczelni; Kompetencje społeczne. Student(ka):	praktyka	zaliczenie według zasad określonych w regulaminie praktyk zawodowych

	Planowanie rozwoju zawodowego	dostrzega potrzebę nieustannego zdobywania nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych; dotrzymuje terminów, konsekwentnie realizuje powierzone mu zadania, dba o wysoką jakość efektów pracy; samodzielnie realizuje uzgodnione cele, zna i przestrzega zasad i norm etycznych; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej; rozumie wagę umiejętności pracy w zespole oraz czytelnego określenia priorytetów i zadań członków zespołu; w zrozumiały sposób wyraża swoje myśli, uważnie słucha tego, co mają do powiedzenia inni.	w zależności od wybranych zajęć	w zależności od wybranych zajęć
Grupa XV. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy	Wiedza. Student(ka): zna wybrane zastosowania matematyki w zakresie analizy danych i badań operacyjnych; zna pojęcia i twierdzenia matematyczne niezbędne do zrozumienia i analizowania modeli teoretycznych wybranych zjawisk i procesów oraz zbiorów danych; zna odpowiednie narzędzia do analizowania tych modeli i zbiorów danych. Umiejętności. Student(ka): potrafi w sposób zwięzły zaprezentować posiadaną wiedzę i umiejętności. Kompetencje społeczne: uczy się samodzielnie; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze.	praca własna	egzamin dyplomowy

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS**

Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:			
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
	matematyka	149	85%
	informatyka	27	15%

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie:			Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów naukowymi
			matematyka	informatyka	pozostale			
Grupa I. Podstawowe	Matematyka elementarna	7	7				4	7

przedmioty matematyczne	Matematyka dyskretna	6	6				4	6
Grupa II. Algebraiczna	Algebra liniowa	6	6				4	6
	Geometria analityczna	6	6				4	6
	Programowanie liniowe	6	6				4	6
Grupa III. Analityczna	Analiza matematyczna I	8	8				4	8
	Analiza matematyczna II	9	9				5	9
	Analiza matematyczna III	6	6				4	6
	Równania różniczkowe	6	6				4	6
Grupa IV. Probabilistyczno - statystyczna	Rachunek prawdopodobieństwa	9	9				5	9
	Statystyka matematyczna	8	8				4	8
Grupa V. Modelowanie	Modelowanie matematyczne	6	6				4	6
	Modelowanie i symulacje stochastyczne	7	7				4	7
Grupa VI. Informatyczna	Programowanie i algorytmika	9		9			4	9
	Obliczenia naukowe	6		6			4	6
	Narzędzia eksploracji danych	3		3			2	3
	Obliczenia inżynierskie	3		3			2	3
	Bazy danych	6		6			3	6
Grupa VII. Projektowa	Zarządzanie projektami	5		5			3	
	Projekt zespołowy	9	5	4		9	2	
Grupa VIII. Specjalnościowa	4 przedmioty w zależności od wybranej specjalności	24	24			24	16	24
	Seminarium dyplomowe I	6	6			6	2	6

	Seminarium dyplomowe II	6	6			6	2	6
Grupa IX. Kierunkowe przedmioty do wyboru	3 przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru	18	18			18	12	18
Grupa X. Przedmioty humanistyczne	Przedmiot do humanistyczny I	2			2	2	1	
	Przedmiot do humanistyczny II	2			2	2	1	
	Przedmiot do humanistyczny III	2			2	2	1	
Grupa XI. Przedmioty prawne	Elementy prawa	1			1		1	
	Ochrona własności intelektualnej	1			1		1	
Grupa XII. Język angielski	Język angielski I	3			3		2	
	Język angielski II	4			4		2	
Grupa XIII. Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne I	0						
	Wychowanie fizyczne II	0						
Grupa XIV. Planowanie rozwoju zawodowego	Planowanie rozwoju zawodowego	1			1	1	1	
	Praktyka zawodowa	4			4	4		
Grupa XV. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy	5	5					
Razem:		210	149	27	15	74	116	171

71%	13%	7%	35%	55%	81%
-----	-----	----	-----	-----	-----

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2019/2020.