

**ZAŁĄCZNIK NR 32.2**

do uchwały nr ..../2019 Senatu Politechniki Śląskiej  
z dnia 15 lipca 2019 r.

**Program studiów**

Kierunek studiów:	matematyka
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 4 semestry studia niestacjonarne: 4 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	120 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	matematyka (70%) – dyscyplina wiodąca informatyka techniczna i telekomunikacja (30%)
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 1440 studia niestacjonarne: 888
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 108 ECTS studia niestacjonarne: 108 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W01	najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W02	rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W03	wybraną dziedzinę matematyki: 1) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W04	2) jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W05	3) zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W06	zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i dostrzega ich ograniczenia	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W07	podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych i technicznych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W08	metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W09	podstawowe metody eksploracji danych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W10	podstawy programowania obiektowego	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W11	matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania m.in. w naukach technicznych, ekonomii, programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W12	elementy teorii grafów i ich przykładowe zastosowania informatyczne i techniczne	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W13	co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W14	język angielski na poziomie średnio zaawansowanym (B2) oraz inny język obcy na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W15	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka	P7U_W	P7S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W16	uwarunkowania prawne i etyczne związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7U_W	P7S_WK	NIE

Wiedza: zna i rozumie	K2A_W17	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7U_W	P7S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W18	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystujące wiedzę z matematyki	P7U_W	P7S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W19	cykle życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P7U_W	P7S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U01	konstruować rozumowania matematyczne: sprawdzać poprawność wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych, dowodzić twierdzeń, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U02	wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U03	dostrzegać struktury formalne w zagadnieniach matematycznych związanych z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U04	swobodnie posługiwać się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U05	orientować się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych i stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U06	korzystać z konstrukcji miary i całki Lebesgue'a oraz stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U07	rozpoznawać struktury topologiczne w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; a także wykorzystywać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U08	posługiwać się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystywać własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U09	stosować metody algebraiczne w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U10	zaprezentować podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; jak również stosować je w zagadnieniach praktycznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U11	orientować się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	P7U_U	P7S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K2A_U12	stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej, teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych, algebry i teorii liczb, geometrii i topologii, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, matematyki dyskretnej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U13	w wybranej dziedzinie przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U14	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	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U15	konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U16	rozpoznawać struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U17	stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk, przeprowadzania ich symulacji i analizy ich ewolucji	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U18	rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U19	konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U20	wykorzystać w praktyce poznane metody eksploracji danych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U21	zastosować elementy programowania obiektowego w praktyce	P7U_U	P7S_UW	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K01	uznania ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P7U_K	P7S_UU	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K02	precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7U_K	P7S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K03	pracy zespołowej; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P7U_K	P7S_UO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K04	docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P7U_K	P7S_WK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K05	zrozumienia potrzeby popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	P7U_K	P7S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K06	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	P7U_K	P7S_KR	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K07	formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K08	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KR	NIE

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

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Celem egzaminu pisemnego jest kompleksowe określenie stopnia opanowania wiedzy i/lub umiejętności jej wykorzystania. Egzamin pisemny ma formę pisemnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności. W szczególności formą egzaminu pisemnego może być zestaw kilku pytań lub zadań, testy wielokrotnego wyboru, wielokrotnej odpowiedzi, wyboru Tak/Nie lub Prawda/Falsz i dopasowania odpowiedzi.
2	Egzamin ustny	Celem egzaminu ustnego jest sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym. Egzamin ustny ma formę ustnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności, przy czym nie ogranicza się wyłącznie do sprawdzenia wiadomości, ale określenia poziomu zrozumienia, umiejętności analizy i syntezy, możliwości wykorzystania wiedzy do rozwiązywania problemów.
3	Kolokwium	Celem kolokwium jest sprawdzenie umiejętności studenta i sprawności wykorzystania wiedzy w rozwiązywaniu zadań i problemów. Kolokwium to zestaw pytań lub zadań, które student zobowiązany jest rozwiązać na miejscu, w przeznaczonym na to czasie.
4	Projekt	Celem projektu jest sprawdzenie umiejętności praktycznych studenta obejmujących opracowanie planu, metodologii i samego wykonania zadania, a także (w przypadku projektów grupowych) określenie zdolności pracy w grupie. Projekt to forma bardziej rozbudowanego zadania rozwiązywanego indywidualnie lub w grupie. Praca nad projektem może mieć miejsce w trakcie zajęć i/lub poza zajęciami w ustalonym wcześniej czasie przeznaczonym na jego wykonanie.
5	Sprawozdanie/Referat	Celem sprawozdania/referatu jest ocena samodzielnej lub zespołowej pracy studenta poprzez określenie umiejętności doboru oraz korzystania ze źródeł, syntezy i analizy faktów. Sprawozdanie/referat to przygotowana samodzielnie przez studenta (studentów) forma wypowiedzi pisemnej lub ustnej prezentująca zadane zagadnienie.
6	Odpowiedź ustna	Celem odpowiedzi ustnej jest sprawdzenie poziomu opanowania wcześniej prezentowanych wiadomości i/lub stopnia przygotowania studenta do zajęć. Jest to forma ewaluacji w postaci pytań, na które odpowiedzi oczekuje się od studenta na miejscu. Za odpowiedź ustną uznaje się także rozwiązanie zadania na tablicy.

## Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Logika i podstawy matematyki	5	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W11, K2A_U01, K2A_U03	Ujęcie syntaktyczne, semantyczne i aksjomatyczne klasycznego rachunku zdań i predykatów; teoria formalna, model, dowód, konsekwencja; własności metalogiczne teorii formalnych – niesprzeczność, zupełność; arytmetyka Peano; podstawy teorii algorytmów – maszyny Turinga, funkcje rekurencyjne, rozstrzygalność; aksjomatyzacja teorii mnogości, liczby kardynalne i porządkowe.
2	Analiza matematyczna	11	K2A_W01, K2A_W05, K2A_U04, K2A_U06, K2A_U12	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe zorientowane i niezorientowane oraz związek między nimi i ich zastosowania. Wzory Greena, Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa. Funkcje zespolone, odwzorowania zbiorów płaskich, granica i ciągłość funkcji. Różniczkowalność funkcji zmiennej zespolonej, reguły różniczkowania. Odwzorowania konforemne: liniowe, inwersja, homografia. Ciągi i szeregi funkcyjne. Symetria względem okręgu. Okręgi Apoloniusza. Szeregi potęgowe, promień zbieżności. Funkcje $e^z$ , $\cos z$ , $\sin z$ . Wzór Eulera. Logarytm i potęga. Całki zespolone. Rozwijalność funkcji analitycznej w szereg potęgowy. Szeregi Laurenta. Punkty osobliwe odosobnione. Funkcje meromorficzne. Residuum funkcji, obliczanie residuów, zastosowanie do obliczania całek. Przekształcenie Laplace’a i jego zastosowanie do znajdowania rozwiązań pewnych klas równań różniczkowych i różniczkowo-całkowych. Funkcje rzeczywiste o wahaniu skończonym, własności wahan. Rozkład kanoniczny Jordana. Całki Riemanna-Stieltjesa, wybrane twierdzenia o istnieniu całek oraz ich oszacowaniu i podstawowych własnościach. Aproksymacja funkcji ciągłych przez wielomiany. Moduł ciągłości funkcji i jego własności. Aproksymacja wielomianami Bernsteina. Twierdzenia Weierstrassa, Bernsteina. Miara zbiorów na prostej. Zbiory mierzalne. Funkcje mierzalne. Całka Henstocka-Kurzweila i Lebesgue’a.

3 Topologia i analiza funkcjonalna	9	K2A_W01, K2A_U07, K2A_U08, K2A_U12	Przestrzenie topologiczne. Zbiory otwarte i domknięte, operacje wnętrza i domknięcia, zbieżność ciągów w przestrzeniach topologicznych. Baza przestrzeni topologicznej, baza w punkcie. Topologia przestrzeni metrycznej. Metryzowalność. Przestrzenie ośrodkowe. Przekształcenia ciągłe i homeomorfizmy. Aksjomaty oddzielania. Operacje na przestrzeniach topologicznych: podprzestrzeń, iloczyn kartezjański. Zwarte przestrzenie topologiczne i ich własności. Spójność, składowe, zbiory rozspajające. Własności przestrzeni unormowanej – przestrzenie Banacha. Przykłady przestrzeni Banacha – przestrzeń funkcji ciągłych, przestrzenie ciągów, przestrzenie Lp. Operatory liniowe na przestrzeniach Banacha - związek ciągłości z ograniczonością, norma operatora. Przykłady operatorów ograniczonych na konkretnych przestrzeniach Banacha. Przestrzeń operatorów liniowych i ciągłych. Twierdzenie o domkniętym wykresie i twierdzenie o operatorze odwrotnym. Twierdzenie Banacha-Steinhausa. Funkcjonały na przestrzeniach unormowanych. Przestrzeń sprzężona. Postać funkcyjna liniowego i ciągłego na konkretnych przestrzeniach Banacha. Twierdzenie Hahna-Banacha. Iloczyn skalarny, przestrzeń unitarna – nierówność Schwarz. Przestrzenie Hilberta. Twierdzenie Riesz o zbiorze wypukłym w przestrzeni Hilberta, operator rzutowania, postać funkcyjna liniowego na przestrzeni Hilberta. Układy ortogonalne w przestrzeniach Hilberta – szeregi Fouriera, nierówność Bessela, tożsamość Parsewala, układy ortogonalne zupełne. Podstawowe własności operatorów ograniczonych na przestrzeniach Hilberta.
4 Algebra z zastosowaniami	4	K2A_W11, K2A_W12, K2A_U09, K2A_U12, K2A_U16	Grupy, kody korekcyjne i kodowanie grupowe. Kody wielomianowe. Kod Hamminga. Ciała skończone. Kody BCH. Kryptografia. Podstawowe protokoły kryptograficzne. Problem faktoryzacji i kryptoanaliza RSA. Maszyny Turinga i obliczalność. Złożoność obliczeniowa. Złożoność obliczeniowa problemów algebraicznych.
5 Modelowanie i symulacja stochastyczna	5	K2A_W07, K2A_W13, K2A_U10, K2A_U11, K2A_U17	Podstawy teorii procesów stochastycznych. Proces Poissona i jego własności. Proces odnowy i równanie odnowy. Łańcuchy Markowa z czasem dyskretnym i ciągłym. Podstawowe modele kolejkowe. Podstawowe metody symulacji zmiennych losowych oraz wybranych procesów stochastycznych.
6 Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe	5	K2A_W01, K2A_U05, K2A_U12, K2A_U15	Równania różniczkowe zwyczajne w postaci normalnej, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Pewne równania rozwiązywalne za pomocą kwadratur i szeregów potęgowych. Równania i układy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych w postaci symetrycznej. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego dla funkcji dwu zmiennych. Problemy początkowe i początkowo-brzegowe dla klasycznych równań fizyki matematycznej.
7 Przedmioty informatyczne	8	K2A_W09, K2A_W10, K2A_U18, K2A_U20, K2A_U21	Paradygmaty programowania obiektowego: hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm. Wprowadzenie do programowania obiektowego w oparciu o popularne technologie i platformy programistyczne. Definiowanie klas: konstruktory, pola, właściwości, metody, operatory, indeksatory, składowe statyczne, metody przeciążone. Klasa bazowa i klasa pochodna. Klasy abstrakcyjne, interfejsy. Mechanizm zdarzeń. Reguły asocjacyjne, ich klasyfikacja i wykrywanie. Metody wykrywania wzorców sekwencji. Wybrane algorytmy klasyfikacji obiektów. Przegląd algorytmów grupowania. Podstawy teorii redukcji wymiaru. Elementy analizy algorytmów.
8 Metody numeryczne w technice	4	K2A_W06, K2A_W08, K2A_W13, K2A_W19, K2A_U19	Zaawansowane metody rozwiązywania zadania Cauchy'ego oraz zagadnień brzegowych. Metody wielokrokowe Adamsa-Bashfortha i Adamsa-Moultona. Metody predyktor-korektor. Metoda różnic skończonych oraz metoda elementu skończonego dla zadań jednowymiarowych oraz dwuwymiarowych. Wybrane metody przybliżone równań całkowych. Wybrane metody poszukiwania minimum funkcji.

9	Przedmioty ekonomiczno-humanistyczno-społeczne	5	K2A_W15, K2A_W17, K2A_W18, K2A_K04, K2A_K08	Podstawowe zagadnienia mikroekonomii i makroekonomii. Teoria rynku: istota popytu oraz podaży. Czynniki wpływające na popyt oraz podaż. Elastyczność cenowa popytu oraz podaży. Równowaga rynkowa. Struktury rynkowe. Podstawy teorii przedsiębiorstwa: analiza kosztów i utargów. Wyznaczanie maksymalnego zysku przedsiębiorstwa. Podstawowe pojęcia związane z finansami przedsiębiorstw i rynkiem finansowym. Podstawy rachunkowości narodowej. Modele ruchu okrężnego. Metody pomiaru aktywności gospodarczej (PKB, PNB, DN). Wzrost gospodarczy. Finanse publiczne. Cele i instrumenty polityki fiskalnej. Budżet państwa. Dług publiczny. System bankowy. Bank Centralny. Cele i instrumenty polityki pieniężnej. Przyczyny i skutki inflacji. Przyczyny i skutki bezrobocia. Ekonomia gospodarki otwartej. Polityka handlowa. Etapy integracji gospodarczej. Unia walutowa. Etyka zawodowa, prawo autorskie, prawo własności przemysłowych, ochrona danych osobowych
10	Język obcy	4	K2A_W14	Tematyka, słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 z elementami języka specjalistycznego – technicznego oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału.
11	Przedmioty specjalnościowe	20	K2A_W04, K2A_W05, K2A_U13, K2A_U14, K2A_U15	Przedmioty specjalnościowe są z góry ustalone w ramach każdej specjalności. Każdy student ma prawo wyboru jednej spośród następujących specjalności: Statystyka, Kryptografia, Modelowanie matematyczne, Matematyka w ekonomii, Matematyka teoretyczna (przy czym dla specjalności Matematyka teoretyczna studia odbywają się według Indywidualnego Planu Studiów - wszystkie przedmioty specjalnościowe są obieralne). Treści kształcenia realizowane są w zależności od wybranej specjalności. Lista specjalności jest otwarta. W razie zapotrzebowania na rynku pracy mogą być otwarte nowe specjalności.
12	Wykład monograficzny	4	K2A_W03, K2A_U12, K2A_K01, K2A_K06, K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej i informatyki. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć.
13	Wykład monograficzny w języku angielskim	4	K2A_W03, K2A_U12, K2A_K01, K2A_K06, K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej i informatyki. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć.
14	Przedmioty swobodnego wyboru	6	K2A_W03, K2A_U12, K2A_K01, K2A_K05, K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej i informatyki. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranego wykładu.
15	Seminaria naukowe	4	K2A_W04, K2A_K01, K2A_K03, K2A_K05, K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć.
16	Seminarium naukowe w języku angielskim	2	K2A_W04, K2A_K01, K2A_K03, K2A_K05, K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć.



17 Seminarium dyplomowe i praca magisterska	20	K2A_W16, K2A_U02, K2A_K02, K2A_K04, K2A_K06	Podczas seminarium dyplomowego studenci przygotowują pracę dyplomową zgodnie z harmonogramem ustalonym przez prowadzących seminarium. Proces tworzenia pracy rozpoczyna się od sformułowania założeń pracy i przeprowadzenia badań literaturowych, następnie studenci realizują odpowiednie zadania prowadzące do powstania kolejnych części pracy. Równoległe z procesem pisania pracy dyplomowej studenci przygotowują się do egzaminu dyplomowego magisterskiego.
---	----	---	--