



Program studiów

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

Spis treści

Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów	3
Ogólne informacje o programie studiów	5
Warunki rekrutacji na studia	7
Efekty kierunkowe	8
Matryca pokrycia efektów kierunkowych	11
Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć	27
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	39
Łączna liczba punktów ECTS	62
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	63

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Matematyki Stosowanej
Nazwa kierunku:	Matematyka
Nazwa specjalności:	Matematyka obliczeniowa i komputerowa
Poziom:	Studia magisterskie II stopnia
Profil:	Ogólnoakademicki
Forma:	Stacjonarne
Klasyfikacja ISCED:	
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister
Termin rozpoczęcia cyklu:	2023/2024, semestr zimowy
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	4

Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych

Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy	ECTS
Matematyka	100%	120

Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju AGH oraz misją AGH

Wydział Matematyki Stosowanej AGH prowadzi studia matematyczne I stopnia (licencjackie) i II stopnia (uzupełniające magisterskie).

Wiedza z zakresu podstawowych działów matematyki, przekazywana studentom podczas studiów, ma charakter uniwersalny i nie zależy od zmieniających się technologii, miejsca i czasu. Zatem jest podstawą do procesu kształcenia przez całe życie. Absolwenci studiów matematycznych oprócz wiedzy z zakresu matematyki i zastosowań matematyki posiadają umiejętności logicznego, konstruktywnego i perspektywicznego myślenia, podejmowania rozsądnych decyzji oraz szybkiego i trafnego wnioskowania, a kształtowanie takich umiejętności u studentów jest jednym z celów kształcenia na AGH.

Programy specjalności studiów II stopnia zawierają współczesne zastosowania matematyki w innych dziedzinach wiedzy, w szczególności w bankowości i finansach, informatyce, zarządzaniu, biologii, inżynierii materiałowej, elektronice, automatyce, mechanice i telekomunikacji. Umożliwia to studentom zdobywać umiejętności przydatne w przyszłości na rynku pracy i ułatwia zatrudnienie w przemyśle, bankach, sektorze ubezpieczeń, branży IT, administracji, nauce i oświacie oraz współpracę ze specjalistami z innych dziedzin. Ponadto, wiedza zawarta w programach studiów oraz umiejętności są uzupełniane aktywnym udziałem studentów w pracach kół naukowych.

Zajęcia dydaktyczne na kierunku są prowadzone przez matematyków prowadzących własne badania naukowe na wysokim poziomie. Ten fakt sprzyja rozwojowi naukowemu najlepszych studentów i przygotowuje do kontynuowania studiów matematycznych na studiach doktoranckich i pracy naukowej.

Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Absolwent kierunku posiada wiedzę z zakresu:

Absolwent specjalności matematyka obliczeniowa i komputerowa to osoba posiadająca specjalistyczną wiedzę z zakresu modelowania, implementowania i symulacji rzeczywistych procesów zachodzących wokół nas (procesów technologicznych, przyrodniczych, finansowych, społecznych, epidemicznych). Posiada dogłębną wiedzę z analizy numerycznej, obliczeń kwantowych, uczenia maszynowego i sieci neuronowych, symulacji stochastycznych i metod Monte Carlo. Absolwent specjalności matematyka obliczeniowa i komputerowa posiada również wiedzę w zakresie programowania w językach Python, Java.

Absolwent potrafi:

Absolwent specjalności matematyka obliczeniowa i komputerowa potrafi wykorzystywać zaawansowaną wiedzę dotyczącą metod optymalizacji, zaawansowanych obliczeń numerycznych (high-performance computing), uczenia maszynowego i sieci neuronowych (w tym uczenia głębokiego), obliczeń kwantowych oraz symulacji Monte Carlo do rozwiązywania rzeczywistych problemów takich jak: wycena opcji, przewidywanie awarii urządzeń/systemów, przewidywanie cen energii czy też modelowanie przebiegu epidemii. Jest przygotowany do pracy m.in. w charakterze specjalisty ds. algorytmów, analityka danych (data scientist), inżyniera uczenia maszynowego (Machine Learning Engineer), testera oprogramowania, specjalisty w branży IT, programisty w językach Python, Java. Jest przygotowany do pracy w takich miejscach jak centra obliczeniowe, firmy i start-up'y zajmujące się uczeniem maszynowym i sztuczną inteligencją, korporacje finansowe, banki, instytucje przemysłowe. Absolwent specjalności matematyka obliczeniowa i komputerowa jest również gruntownie przygotowany do kontynuowania edukacji i rozwijania dalszej kariery naukowej w Szkołach Doktorskich.

Ścieżki kształcenia - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim

- brak (PL)
- (EN)

Ścieżki dyplomowania - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim

Nazwy specjalności w języku polskim oraz w języku angielskim

Nazwa [pl]	Nazwa [en]
Matematyka obliczeniowa i komputerowa	Computational Mathematics

Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

Ogólne informacje związane z programem studiów (ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów)

Absolwent specjalności MOiK jest przygotowany do pracy w takich miejscach jak centra obliczeniowe, firmy i start-up'y zajmujące się uczeniem maszynowym i sztuczną inteligencją, korporacje finansowe, banki, instytucje przemysłowe. Absolwent specjalności matematyka obliczeniowa i komputerowa jest również gruntownie przygotowany do kontynuowania edukacji i rozwijania dalszej kariery naukowej w Szkołach Doktorskich. Ponadto absolwenci specjalności MOiK mogą pracować jako pracownicy naukowcy i dydaktyczni.

Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów

Wnioski z monitoringu karier zawodowych absolwentów:

- Główne branże, w których są zatrudnieni absolwenci WMS: bankowość, IT, BPO, szkolnictwo wyższe, ubezpieczenia.
- Prawie 100% absolwentów pracuje lub prowadzi działalność gospodarczą.
- Zdecydowana większość absolwentów deklaruje, że ich praca jest zgodna lub częściowo zgodna z wykształceniem.

Wydział Matematyki Stosowanej stara się wprowadzać do programu studiów przedmioty/ moduły zajęć, które mają wspomagać przygotowanie absolwenta do aktualnych warunków na rynku pracy w branży finansowej, ubezpieczeniowej, IT. Zajęcia są planowane we współpracy z przedstawicielami instytucji/firm zatrudniających absolwentów matematyki.

Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej i środowiskowych komisji akredytacyjnych

http://www.pka.edu.pl/raporty/2017/10/26/raport_matematyka_AGH_na_strone.pdf

Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk

Elastyczny indywidualny plan studiów, oparty na wybranej specjalności, spośród sześciu specjalności proponowanych na wydziale, związanych z różnymi zastosowaniami matematyki, ma na celu umożliwić studentowi rozwijanie indywidualnych zainteresowań poprzez wykorzystanie bogatej oferty edukacyjnej na Wydziale Matematyki Stosowanej lub skorzystanie z innych niepowtarzalnych możliwości takich jak zaliczenie modułów zajęć prowadzonych okazjonalnie przez profesorów wizytujących, zaplanowanie semestru studiów poza AGH (np. w ramach ERASMUS, MOST, MOSTECH, itp.), studia na drugim kierunku lub zdobycie doświadczenia zawodowego podczas studiów.

Wysoki stopień obieralności przedmiotów poza realizowaną specjalnością umożliwia studentom szerokie kompetencje. Moduły zajęć charakterystyczne dla danej specjalności są dostępne dla studentów innych specjalności. Generalnie nie stosuje się ograniczeń górnych na liczbę osób zapisanych na zajęciach z przedmiotu.

Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności stowarzyszeniami i organizacjami zawodowymi, społecznymi

Wydział Matematyki Stosowanej współdziała w zakresie uaktualniania oferty edukacyjnej i realizacji programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi.

Pracownicy firm prowadzą lub współprowadzą specjalistyczne zajęcia dla studentów. W tym zakresie umowy są zawarte z Ericson - Ericpol oraz HSBC. Ponadto, wydział mocno wspiera działalność studencką w kołach naukowych w kierunku współpracy z otoczeniem gospodarczym i pracodawcami.

Rada Społeczna Wydziału Matematyki, składająca się z osób pełniących funkcje w instytucjach z otoczenia społeczno-gospodarczego, regularnie opiniuje aktualność programu studiów, osiągnięcia dydaktyczne oraz wyniki monitoringu losów

absolwentów.

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Program studiów nie uwzględnia praktyk studenckich. Jednak Wydział Matematyki Stosowanej dużą wagę przykładą do zaznajomienia się studentów z rynkiem pracy dla absolwentów matematyki wspierając działalność studentów w kołach naukowych w kierunku współpracy z otoczeniem gospodarczym i pracodawcami.

Studenci biorą aktywny udział w pracach studenckich kół naukowych działających na WMS:

Koło Naukowe Modelowania Finansowego

<http://www.knmf.agh.edu.pl>

Studenckie Koło Matematyków AGH

<http://www.skm.agh.edu.pl/pl/index.html>

Koło Naukowe Matematyków Dyskretnych "Żmirlacz"

<http://wms.mat.agh.edu.pl/~knmd/>

Warunki rekrutacji na studia

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Warunkiem przystąpienia do rekrutacji na studia jest posiadanie tytułu zawodowego licencjata, magistra lub magistra inżyniera. Wskazane jest uzyskanie tego tytułu na kierunku Matematyka.

Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich

Zasady i warunki rekrutacji określa Uchwała Senatu AGH.

<https://kandydaci.agh.edu.pl/kierunki-studiow/>

Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów

Minimalna liczba studentów: 4

Maksymalna liczba studentów: 200

Efekty uczenia się

Kierunek : Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

Wiedza

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MAT2A_W01	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki	
MAT2A_W02	dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	
MAT2A_W03	zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	
MAT2A_W04	Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej	
MAT2A_W05	ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki: 1) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	
MAT2A_W06	2) jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań	
MAT2A_W07	3) zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	
MAT2A_W08	zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	
MAT2A_W09	zna podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii lub biologii	
MAT2A_W10	zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)	
MAT2A_W11	zna matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania m.in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	
MAT2A_W12	zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych	
MAT2A_W13	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka	

Umiejętności

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MAT2A_U01	posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	
MAT2A_U02	posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	
MAT2A_U03	posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych	
MAT2A_U04	w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności	
MAT2A_U05	swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej	

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MAT2A_U06	orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych	
MAT2A_U07	zna konstrukcję miary i całki Lebesgue'a; potrafi stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	
MAT2A_U08	posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń	
MAT2A_U09	posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	
MAT2A_U10	potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych	
MAT2A_U11	zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych	
MAT2A_U12	orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	
MAT2A_U13	umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, 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	
MAT2A_U14	w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	
MAT2A_U15	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	
MAT2A_U16	potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki	
MAT2A_U17	rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych	
MAT2A_U18	potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	
MAT2A_U19	rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych	
MAT2A_U20	potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	
MAT2A_U21	umie stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów	
MAT2A_U22	posługuje się językiem angielskim na poziomie średniozaawansowanym (B2) oraz na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej	

Kompetencje społeczne

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MAT2A_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MAT2A_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	
MAT2A_K03	potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	
MAT2A_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	
MAT2A_K05	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	
MAT2A_K06	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	
MAT2A_K07	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	

Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

2023/2024/S/II/MS/MAT/MO

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07
			Applied Java	AMATMOS.II5S.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.23	1 lub 3				x		x		x																			x	x			x	x			x				
Algorytmy dla Problemów NP-zupełnych	AMATS.II5K.ecf7d754f307a1bb6dcd0ea1dd9cd454.23	1 lub 3		x	x					x			x																					x	x	x								
Applied Java	AMATS.II5K.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.23	1 lub 3				x			x	x																		x	x				x	x			x	x					x	
Algorytmy kombinatoryczne 1	AMATS.II5K.16b8da062a4cf286ea80ac6f99150ad1.23	1 lub 3		x		x			x				x			x	x	x												x				x					x	x			x	
Algebra 2	AMATS.II5K.978672c788f9fea2b3aef8b48cc89981.23	1 lub 3	x		x	x										x			x														x							x	x	x		
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMATMOS.II5S.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.23	1 lub 3		x				x								x	x	x											x							x	x			x	x	x		
Jezyk angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Matematyki Stosowanej	AMATMOS.II1J0.94bfa173f7f47ee5e33de4280ef559ca.23	1																																										
Resampling Methods	AMATMOS.II5S.62488fe94f39b.23	1 lub 3				x	x		x							x	x	x	x																									
Basics of Machine Learning	AMATS.II5K.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.23	1 lub 3							x	x				x														x	x															
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMATS.II5K.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.23	1 lub 3		x				x								x	x	x												x														
Basics of Machine Learning	AMATMOS.II5S.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.23	1 lub 3						x	x					x														x	x															

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07							
Algebra 2 ()	AMATS.II5K.aa5814f5aed1f454c639cb2717708c77.23	1 lub 3	x		x	x										x			x						x																	x	x	x							
Analiza danych jakościowych	AMATS.II5K.9c5b617f4009e6b1845f5d839948f38f.23	1 lub 3				x					x			x												x	x	x																x		x					
Discrete Models of Financial Markets	AMATS.II5K.3ea2beb976c47c64dcb18a98cf5b7352.23	1 lub 3	x			x			x							x		x						x	x				x	x	x																				
Elliptic Equations	AMATMOS.II5S.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.23	1 lub 3				x	x																																								x				
Bazy danych	AMATS.II5K.49f635919501648d5ccbd9b2a40c941a.23	1 lub 3											x							x																											x	x	x		
Dynamika topologiczna i kombinatoryczna	AMATS.II5K.efe0f23703942755d862f6edbd1d8948.23	1 lub 3		x		x	x	x	x								x	x	x	x									x	x																		x			
Analiza numeryczna	AMATS.II5K.4def5bca94c56bc1e98863b9ce76d017.23	1 lub 3								x		x																																							
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMATMOS.II5S.1fd9721332bf9d1870b4749cef23574.23	1 lub 3	x		x					x		x	x			x	x	x								x																					x	x	x		
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMATMOS.II5S.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.23	1 lub 3				x																																											x		
Discrete Models of Financial Markets *	AMATS.II5K.1584049340.23	1 lub 3	x			x										x		x											x	x	x																				
Topologiczna teoria grafów	AMATS.II5K.5870e0d197f1a52fc6b85d96f701033c.23	1 lub 3		x		x	x	x	x																					x																					
Elliptic Equations	AMATS.II5K.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.23	1 lub 3				x	x																																											x	
Drgania nieliniowe i chaotyczne	AMATS.II5K.84bc1299ec3c09be6fcd154bcfb0a95.23	1 lub 3				x	x	x	x											x																															
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMATS.II5K.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.23	1 lub 3				x																																													x
Elementy teorii różniczkowań lokalnie nilpotentnych	AMATS.II5K.0008207c773679c2be1cf61a411c10c0.23	1 lub 3	x					x									x		x	x																														x	

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07								
Kombinatoryka na słowach	AMATS.II5K.4a8c450ff0bafdd469dc9a4304c55066.23	1 lub 3					x	x	x	x									x					x		x					x										x			x								
Lecture of visiting professor (MOIK)	AMATMOS.IIFS.4e72d326ccf2a3bacd5be85faa36741b.23	1 lub 2 lub 3 lub 4				x			x							x												x																		x						
Drgania nieliniowe i chaotyczne (I)	AMATS.II5K.f9ab3c71596dc8a7c9803f4c04961ca3.23	1 lub 3				x	x	x	x											x			x	x	x							x	x												x							
Group Analysis of Differential Equations	AMATS.II5K.b02e62adb409db520a542f5dd9f67861.23	1 lub 3	x	x	x				x							x	x									x																				x						
Kryptografia (I)	AMATS.II5K.949bf3b284390ce84e55092eaaa2d354.23	1 lub 3	x	x		x	x		x					x			x	x	x																												x	x				
Fraktale	AMATS.II5K.cee78df3320b31004b2aa1bb25e129a8.23	1 lub 3		x			x	x								x	x	x																													x					
Dynamika topologiczna i chaos	AMATS.II5K.3548b740f191789dc5a5c3f0ce595cc8.23	1 lub 3		x		x	x	x	x								x	x	x	x																												x				
Inżynieria finansowa (Z)	AMATS.II5K.2a480caa9b705fcc72e601b7e9cc4c29.23	1 lub 3	x				x		x								x													x	x	x															x	x	x			
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMATS.II5K.005926160343932f39711baac2ff7ba0.23	1 lub 3				x			x				x																																				x			
Operator Theory	AMATS.II5K.b06540f77d9422be62ecba5dcc95254c.23	1 lub 3				x	x		x	x															x	x																								x		
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMATMOS.II1S.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.23	1							x	x			x	x	x																																			x		
Dynamika topologiczna i chaos (I)	AMATS.II5K.f4b327b1ae916504a6eb72431241d504.23	1 lub 3		x		x	x	x	x								x	x	x	x																															x	
Kolorowania grafów	AMATS.II5K.aec3bdd3508cefce2f40ed4dbab8985a.23	1 lub 3		x			x	x									x	x	x																																	x
Quantitative Analysis for Managerial Decisions	AMATS.II5K.6775249885f4ebf1263043b33a69efb9.23	1 lub 3									x	x	x	x	x													x	x	x																				x	x	x

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07			
Variational Calculus	AMATS.II5K.8d9818115b0252ce8eddebac2351c983.23	1 lub 3								x	x														x										x												
Geometria różniczkowa	AMATS.IIFK.2a0e1bf4adb5193879a90ad9f8a0bbe7.23	1 lub 2 lub 3 lub 4	x	x	x	x		x								x		x				x									x																
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 1	AMATS.II5K.a6985a0ccb48378c0aea4d097dbf44a0.23	1 lub 3			x		x	x								x	x											x								x	x		x	x	x	x					
Programowanie dyskretne	AMATS.II5K.3ab4377f056d806d97789ab15f38baf3.23	1 lub 3	x		x	x	x		x							x	x	x	x										x		x						x	x									
Procesy stochastyczne ()	AMATS.II5K.cc6fc28c65855bc523f7ac1f1cb2a9ca.23	1 lub 3				x	x		x	x						x	x		x																		x										
Geometria różniczkowa ()	AMATS.IIFK.01bbd33425fdc7a7f07c68960277eda4.23	1 lub 2 lub 3 lub 4	x	x	x	x		x								x		x				x																									
Matematyka dyskretna 1	AMATS.II5K.e8e98a626708fa026bf290d84ffc1c74.23	1 lub 3	x		x	x	x		x								x	x	x									x	x													x	x	x			
Time Series Analysis	AMATS.II5K.61d8360e0cfef.23	1 lub 3				x					x		x			x	x										x	x																			
Procesy stochastyczne	AMATS.II5K.8d923ff9178e9600703585f866572580.23	1 lub 3				x	x		x	x						x	x		x																												
Hipergrafy	AMATS.II5K.0c44e0d802336e9901769482ac0fc2e3.23	1 lub 3	x	x	x	x	x	x	x							x	x	x	x										x	x																	
Time Series Analysis *	AMATS.II5K.624755b377e9d.23	1 lub 3				x			x							x	x										x	x																			
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 1	AMATS.II5K.1e695279a1c933bab3bd501766bd6910.23	1 lub 3	x		x			x								x	x	x	x								x		x																		
Instrumenty o stałym dochodzie	AMATS.II5K.8b476dec711c89f2b8bc8f85efa43b70.23	1 lub 3	x		x	x	x		x							x	x	x	x										x	x																	

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07					
Rachunek prawdopodobieństwa	AMATS.II5K.706c83fdca25ef75320404d0d4d1e957.23	1 lub 3	x	x							x					x	x	x	x			x				x		x	x								x	x											
Metody dyskretne 1	AMATS.II5K.f916d02fe95a5f591b86e2cdba98e93e.23	1 lub 3		x	x	x		x	x							x	x	x	x																		x	x	x		x	x		x					
Statistical Learning	AMATS.II5K.61d83cd2d4e33.23	1 lub 3	x							x	x			x		x																			x		x												
Rachunek prawdopodobieństwa ()	AMATS.II5K.92e857c502bbdeafa84e66e76d803dd.23	1 lub 3	x	x							x					x	x	x	x			x				x		x	x									x	x										
Inżynieria systemów informatycznych	AMATS.II5K.62a8283c5098b.23	1 lub 3											x																	x				x	x			x	x		x		x						
Metody numeryczne równań różniczkowych 1	AMATS.II5K.1ea1d27265af11a7f163a2161c93b052.23	1 lub 3	x														x																																
Komunikacja w grafach	AMATS.II5K.fc02544847a78c4fd9324ef4ce0a8850.23	1 lub 3	x	x	x		x	x								x	x		x							x			x										x	x									
Równania fizyki matematycznej I	AMATS.II5K.ff476ee47e84af09fd76d2828395f1f0.23	1 lub 3		x	x	x	x	x									x		x																					x			x						
Metody resamplingowe	AMATS.II5K.2a3b77b59aa1dc6d8f7c7e79cb5a7241.23	1 lub 3				x	x		x	x						x	x	x	x								x	x														x	x						
Równania fizyki matematycznej I ()	AMATS.II5K.a00d87e8aaeb484938689a6778ec78f.23	1 lub 3		x	x	x	x	x									x		x																														
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 1	AMATS.II5K.d7b9e24b0a6a44815f03012e09d2c94c.23	1 lub 3		x			x	x								x	x																																
Kryptografia	AMATS.II5K.eb79f9b9c0c729d33842dff5303487d6.23	1 lub 3	x	x		x	x		x					x		x	x	x											x	x																			
Teoria algorytmów ()	AMATS.II5K.c2cb40524ae0e1ec95dc99411b4d0958.23	1 lub 3		x										x		x	x	x																															
Opcje egzotyczne	AMATS.II5K.35ffe90b55965bb2a5237b5d23c99924.23	1 lub 3				x					x																																						
Kryptografia *	AMATS.II5K.80d47081038fc620fd22130d2442157c.23	1 lub 3	x	x		x	x		x					x		x	x	x																															

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07				
Teoria dystrybucji*	AMATS.II5K.1584547244.23	1 lub 3				x	x	x	x										x											x							x											
Matematyka ubezpieczeń na życie	AMATS.II5K.61e6fe321c2fc.23	1 lub 3							x		x															x	x			x	x										x		x					
Opcje realne (Z)	AMATS.II5K.f452d7b542d9e5e807ef50bc951cfa85.23	1 lub 3									x	x					x										x	x													x	x		x				
Rozszerzenia ciał i teoria Galois	AMATS.II5K.b023b28c4bf31095d25d7d90dcbcd0590.23	1 lub 3	x													x		x	x						x																x		x					
Metody probabilistyczne w matematyce dyskretnej	AMATS.II5K.f87fa50c1ee4317fc63415c07c703817.23	1 lub 3	x					x		x				x		x	x									x	x	x	x		x	x	x															
Topologia II	AMATS.II5K.02fb5c899eed662790fc085b5f85ce73.23	1 lub 3		x	x	x		x	x	x							x	x	x	x									x	x											x	x	x					
Topologia II ()	AMATS.II5K.d740e29663a2fe46a0d1c1f8df1ac728.23	1 lub 3		x	x	x		x	x	x							x	x	x	x									x	x												x	x	x				
Równania rekurencyjne 1	AMATS.II5K.d267629e8bcb38110514fe06e88008b9.23	1 lub 3		x						x																																						
Modele matematyczne w przyrodzie i technice	AMATS.II5K.0c1145e307d94a864f431c5e2c475e02.23	1 lub 3				x				x	x	x									x																											
Modelowanie i symulacje w finansach	AMATS.II5K.7fc213740641fe58604ba4e6913701aa.23	1 lub 3							x	x	x	x										x					x	x	x																			
Stochastyczne problemy odwrotne	AMATS.II5K.080ca851e6be6f64d477768bafc0a5f8.23	1 lub 3	x			x	x		x						x		x	x	x																													
Modelowanie w pakiecie Mathematica	AMATS.II5K.43cfc5f902862126b14260ff9204adb.23	1 lub 3				x					x		x	x	x																																	
Teoria ilościowa równań różniczkowych	AMATS.II5K.c47be67b366b6fd99476579757f2cb9a.23	1 lub 3			x				x	x																																						
Złożoność obliczeniowa ()	AMATS.II5K.82b0c0a4e8cb568fe3719e432f440caa.23	1 lub 3		x	x	x		x	x	x	x						x	x	x	x									x	x																		
Złożoność obliczeniowa	AMATS.II5K.d8525a1cd835f5e376e5615187411873.23	1 lub 3		x	x	x		x	x	x	x						x	x	x	x									x	x																		

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07
			Nieliniowe modele zjawisk transportu	AMATS.II5K.c5a92f8e7f5a3a2e1de9b568b98b2291.23	1 lub 3			x		x	x	x							x												x		x						x			x		x
Wybrane zagadnienia probabilistyki	AMATS.II5K.c2aeec278fc182c55ba269ab0e35343a.23	1 lub 3	x		x	x		x						x		x	x	x												x							x	x		x	x			
Nieliniowe modele zjawisk transportu ()	AMATS.II5K.99f26bb980d51a9fc931c5bbce542cab.23	1 lub 3				x		x	x	x						x												x		x							x			x		x		
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMATS.II5K.1fd9721332bf9d1870b4749cef23574.23	1 lub 3	x		x						x	x	x			x	x	x							x								x						x	x	x			
Statistical Data Science	AMATS.II5K.6242f803c9ac6.23	1 lub 3				x			x																					x						x					x			
Programowanie nieliniowe	AMATS.II5K.3908cb04a48ca2683c09bce2da960999.23	1 lub 3	x	x	x	x			x							x	x	x	x	x					x			x		x						x	x	x		x		x		
Statistical Data Science *	AMATS.II5K.62442d9253028.23	1 lub 3				x			x																					x									x			x		
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 1	AMATS.II5K.f85dcf8c3944289a8acc9d911b95e85e.23	1 lub 3		x				x											x											x						x	x	x		x		x		
Programowanie nieliniowe ()	AMATS.II5K.9f2ba3d8a85e190d9a2fe997904486c8.23	1 lub 3	x	x	x	x			x							x	x	x	x	x															x			x	x	x		x		
Rozróżniające kolorowania grafów	AMATS.II5K.0e6484536732de5749d555fab484c1cf.23	1 lub 3		x	x	x		x	x	x						x	x	x	x					x					x								x	x				x		
Równania całkowite	AMATS.II5K.ee475974eb551fdee68edd9cca02d8bb.23	1 lub 3	x	x								x									x																							
Ryzyko kredytowe	AMATS.II5K.9fab19d1458043ee2d0c595706dd7ca.23	1 lub 3									x																x		x	x	x												x	
Ryzyko kredytowe ()	AMATS.II5K.1b2240cf5a384e4385a04c4ed6c6d817.23	1 lub 3									x																x		x	x	x													x
Sterowanie stochastyczne w czasie ciągłym	AMATS.II5K.cfb5221b7249921e059ea5049b151818.23	1 lub 3				x		x		x						x	x		x												x													x
Stochastyczne układy dynamiczne	AMATS.II5K.440945f41d5b515e9edbb01ed88d0ab6.23	1 lub 3				x		x	x	x									x																									

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07						
Analysis of Nonstationary Time Series	AMATS.IIAK.6248abb8c9c49.23	2 lub 4				x	x		x	x						x	x	x	x								x	x																						
Analiza w przestrzeniach skończone wymiarowych	AMATS.IIAK.f54fe52626dd31e468015403e603f277.23	2 lub 4	x													x	x	x											x																					
Algebra przemienne	AMATS.IIAK.2f3531724d32b8d0a29b0ee4e25a1203.23	2 lub 4	x	x			x	x								x			x										x																					
Automaty i Sieci Petriego	AMATS.IIAK.3266963a07f0c8a4fe12c38eb9a017be.23	2 lub 4	x	x				x	x			x	x			x	x	x					x												x	x														
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	AMATMOS.IIAS.1584487314.23	2 lub 4									x	x	x													x																								
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMATS.IIAK.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.23	2 lub 4	x				x									x	x	x											x																					
Podstawy negocjacji	AMATS.II2HS.e3989b16fa6d283720462cbd818acdf6.23	2	x																											x																				
Algebra przemienne ()	AMATS.IIAK.68c8afa2085a9cc86589b1a6bc12ea64.23	2 lub 4	x	x			x	x								x			x										x																					
Gry kombinatoryczne	AMATS.IIAK.bf305397cd3bd954f8461dd71c6f01b0.23	2 lub 4	x	x						x							x									x		x																						
Domination Theory in Graphs	AMATS.II2PJO.5f9bf805f38f5.23	2		x	x	x									x	x	x	x										x	x																					
Option pricing in Hull-White model	AMATMOS.IIAS.1585959191.23	2 lub 4	x			x		x	x	x	x						x										x	x	x	x	x																			
Analiza funkcjonalna *	AMATS.IIAK.e755d173e1fec054115cb112df2ae5f.23	2 lub 4	x	x				x								x			x										x																					
Graphs and Groups	AMATS.IIFK.624307871c556.23	1 lub 2 lub 3 lub 4					x	x									x												x																					
Gry kombinatoryczne ()	AMATS.IIAK.97502ba2c0cc877f20f3b5b593089d7e.23	2 lub 4	x	x						x							x										x		x																					

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07					
Algotrymy kombinatoryczne 2	AMATS.IIAK.05b9851e7be3ae43cf4b05cbc9eb4380.23	2 lub 4	x	x		x						x			x	x	x								x																	x	x		x				
Large Graphs and Networks	AMATS.II2PJO.5f9bf7e194fd8.23	2				x																				x																			x				
Implementacja modeli finansowych	AMATS.IIAK.480711e764cf3a2e903ab8ef23b50a4.23	2 lub 4					x	x	x	x	x	x	x	x					x							x	x	x	x																x				
Automaty i Sieci Petriego ()	AMATS.IIAK.daedf94adf231db764df54869deeb9b5.23	2 lub 4	x	x			x	x				x	x			x	x	x					x						x																x	x			
Analiza stochastyczna	AMATS.IIAK.812a2d77ea4999fc1b79b69ef23b50a4.23	2 lub 4		x				x																			x																			x	x	x	
Ekonometria finansowa	AMATS.IIAK.9a160d926ab038b132f538c82bc1eadb.23	2 lub 4									x			x					x								x	x																		x			
Elementy teorii aproksymacji	AMATS.IIAK.ab6669b297fb8a1db570d0ad8dff9d9.23	2 lub 4	x			x																						x																		x			
Modelling market risk	AMATS.IIAK.1586372369.23	2 lub 4					x				x																x	x																		x	x	x	
Inżynieria finansowa (L)	AMATS.IIAK.5fae41c16c419.23	2 lub 4	x	x		x	x				x																x	x		x																	x		
Kolorowania grafów 2	AMATS.IIAK.335d2393980b4010a2f383c37b3b6e47.23	2 lub 4		x			x	x																					x		x																	x	
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych	AMATS.IIAK.dc1cfa28898f83365a572dd0afae9894.23	2 lub 4		x		x			x												x									x																			
Option pricing in Hull-White model	AMATS.IIAK.1585959191.23	2 lub 4	x			x		x	x	x	x							x									x	x	x	x	x																x		
Elementy teorii aproksymacji	AMATS.IIAK.5129b4d8931cea36720852922b1bea1e.23	2 lub 4	x			x																							x																			x	
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 2	AMATS.IIAK.065b27f5166c6c80c42d8a2b7b4a6e24.23	2 lub 4			x		x	x								x	x												x																			x	
Grafy i sieci	AMATS.IIAK.57818be7f9b04583011d831d1cbc4f1b.23	2 lub 4	x	x	x		x		x					x													x																					x	x

Przedmiot	Kod	Semestr lub 4	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07		
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych ()	AMATS.IIAK.2f62974dff096bfc2b5e5b2912c4ddab.23	2 lub 4	x	x		x														x							x																			
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych-teoria i zastosowania	AMATS.IIAK.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.23	2 lub 4								x	x	x														x								x	x	x				x	x			x		
Grafy i sieci ()	AMATS.IIAK.a54d70f64abb896b4a28d348e278f36.23	2 lub 4	x	x	x		x	x				x					x		x						x			x	x													x	x			
Matematyka dyskretna 2	AMATS.IIAK.3c4e3be49573823650397e0d40c36933.23	2 lub 4		x		x	x	x									x	x	x									x	x												x	x	x			
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 2	AMATS.IIAK.2b2492414149381a1f0076975289f4c6.23	2 lub 4	x		x		x									x	x	x	x						x		x															x				
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych-teoria i zastosowania*	AMATS.IIAK.1584487314.23	2 lub 4								x	x	x													x																		x			
Kody blokowe	AMATS.IIAK.b01ab496bd42ec994b79461463da3df0.23	2 lub 4				x																			x			x																		
Kombinatoryka ekstremalna	AMATS.IIAK.905bb8f510378e4a18e0c348f4086bd6.23	2 lub 4	x				x									x			x						x																		x			
Metody numeryczne w finansach	AMATS.IIAK.170249fe0ee87de7d0c702eef5a268c0.23	2 lub 4										x	x		x											x																	x	x		
Modele stopy procentowej	AMATS.IIAK.a022fa8d38d2fef77b579a6c8420c9e6.23	2 lub 4	x				x	x	x	x	x															x	x																	x	x	x
Model Blacka-Scholesa	AMATS.IIAK.7a2fa96e2eff0378387cf032837d5cdc.23	2 lub 4										x													x		x		x	x	x													x		
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMATS.IIAK.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.23	2 lub 4					x	x				x	x								x	x																						x		
Metody numeryczne równań różniczkowych 2	AMATS.IIAK.276c1964ffbc0056d275dfc6a3332417.23	2 lub 4	x																																											

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07								
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych ()	AMATS.IIAK.1c1b540605d7e31a66dfbb4af66cbd73.23	2 lub 4					x	x			x	x						x	x														x	x								x										
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 2	AMATS.IIAK.c212a7d572249e55e9922355b8345457.23	2 lub 4		x			x	x								x	x																					x	x			x			x							
Obliczenia kwantowe	AMATS.IIAK.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.23	2 lub 4								x		x														x										x																
Równania fizyki matematycznej II	AMATS.IIAK.e0257cb026e35b7510abc31cc5b1f06d.23	2 lub 4		x		x	x				x					x	x			x	x																		x	x				x	x							
Operatory liniowe w przestrzeniach Hilberta	AMATS.IIAK.7b7156c641c09e4fc325c03c751fcb4c.23	2 lub 4		x			x									x	x																												x	x						
Programowanie liniowe	AMATS.IIAK.c135eaf8c68b2e608697e73e2dce03e4.23	2 lub 4			x				x		x			x																							x															
Równania rekurencyjne 2	AMATS.IIAK.56e830ea90afeeb1de62d995451ec005.23	2 lub 4		x		x																																									x	x	x	x		
Równania fizyki matematycznej II ()	AMATS.IIAK.6fe55d78d3c23c170b3ee6f2211ff994.23	2 lub 4		x		x	x				x						x	x			x	x																									x	x				
Programowanie liniowe ()	AMATS.IIAK.0a05166c3b8cfb27b019c39de345d06f.23	2 lub 4			x				x		x			x																																						
Ryzyko kredytowe	AMATS.IIAK.9fabbb19d1458043ee2d0c595706dd7ca.23	2 lub 4	x				x		x																																											
Rozwiązywanie zagadnień fizyki matematycznej w pakiecie Mathematica	AMATS.IIAK.1bfe14d8e6c7e7794f05e0236032131c.23	2 lub 4				x					x		x																																							
Statystyka matematyczna	AMATS.IIAK.453b36ffa9cb0b5ab6f0bfc2dc88fb05.23	2 lub 4	x		x	x		x							x		x	x										x		x																				x		
Równania różniczkowe cząstkowe	AMATS.IIAK.03a64ce7bde502983e56cd589070cf6b.23	2 lub 4		x		x																																													x	
Statystyka matematyczna ()	AMATS.IIAK.39d583a734f7c2df4859a6bb0020980c.23	2 lub 4	x		x	x		x							x		x	x																																		x

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07						
Wielowymiarowe układy dynamiczne	AMATS.IIAK.9b7ae6424937d3e693299cde96af47a6.23	2 lub 4	x				x	x		x																																x	x	x						
Wybrane problemy teorii macierzy	AMATS.IIAK.e14c193e5bcc742dfb85dab8f4c6809.23	2 lub 4	x		x					x		x	x												x										x								x	x	x					
Statystyka w zarządzaniu *	AMATS.IIAK.5cd9ee92ca90f451bf02749cf33bfb21.23	2 lub 4				x								x					x							x	x				x	x												x						
Równania różniczkowe cząstkowe ()	AMATS.IIAK.ed455d40900c9e8ed3b8d831311583c2.23	2 lub 4		x		x															x	x																							x					
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 2	AMATS.IIAK.9bba0cd77fda63c0a6cc2be2b6f0d998.23	2 lub 4		x				x											x													x												x	x					
Rynkowe modele ryzyka kredytowego	AMATS.IIAK.44c34715b9f2c6522323f081819a6366.23	2 lub 4									x	x															x																		x	x				
Statystyczna analiza danych biomedycznych	AMATS.IIAK.637ac7a39195d.23	2 lub 4				x		x	x	x					x											x	x																							
Metody numeryczne w Data Science	AMATS.IIAK.61d727f7387a6.23	2 lub 4	x							x		x																																		x				
Spektralna teoria operatorów różniczkowych	AMATS.IIAK.9e9607fd6aaa76aaa1b28350786d0f38.23	2 lub 4	x		x																																													
Teoria grafów	AMATS.IIAK.79e9475423fa6c6bb2b2dd8b802185bc.23	2 lub 4		x	x	x	x	x	x								x	x	x	x									x	x																x	x			
Statystyka w zarządzaniu	AMATS.IIAK.c56b1e31b8a1e7eae63e697b05d9ae2c.23	2 lub 4				x													x							x	x																			x				
Advanced Life Insurance Mathematics	AMATS.IIAK.61e418a90819c.23	2 lub 4							x		x																x																				x			
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem ()	AMATS.IIAK.b1bdd53c6bce6845074d4581cd780e1.23	2 lub 4		x		x		x				x																																						
Sterowanie stochastyczne w czasie dyskretnym	AMATS.IIAK.90fafcdffc2c2f2b3acb0da596f444dc.23	2 lub 4				x	x		x	x	x								x	x	x							x																						
Topologia różniczkowa	AMATS.IIAK.e2e2736364b7611230cb01362849450f.23	2 lub 4		x	x	x			x																																									

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07				
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem	AMATS.IIAK.42b2c446450cdc962acd980b3fbcfbf1.23	2 lub 4		x		x		x			x																			x	x		x				x	x										
Topologiczne metody w teorii grafów	AMATS.IIAK.c2261c78a0afb846140d353a96ba46e6.23	2 lub 4		x	x	x		x	x	x						x	x	x	x		x								x	x												x	x	x				
Topologiczne metody w teorii grafów (I)	AMATS.IIAK.3c6da559bf055e11deaedf35f2eaeed0.23	2 lub 4		x	x	x		x	x	x						x	x	x	x		x								x	x												x	x	x				
Wybrane rozdziały matematyki stosowanej	AMATS.IIAK.50a1dbc5154a8af132bbd9093d881578.23	2 lub 4	x	x	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x		x					x			x	x	x	x																
Opcje realne (L)	AMATS.IIAK.5fae441ac9059.23	2 lub 4				x		x			x																				x		x															
Wstęp do dynamiki symbolicznej	AMATS.IIAK.309a126c74bff306437f127a54df7727.23	2 lub 4						x		x	x	x									x						x		x																			
Wstęp do zarządzania finansami	AMATS.IIAK.97827bf040ba8bf9ab8033f35e6fda93.23	2 lub 4						x			x																x	x																				
Wybrane zagadnienia algebry abstrakcyjnej	AMATS.IIAK.1585861775.23	2 lub 4			x	x		x		x																x		x																				
Modelowanie problemów biznesowych	AMATS.IIAK.612e0f261a2e4.23	2 lub 4		x				x			x					x	x	x	x							x	x	x		x																		
Wstęp do analizy danych	AMATS.IIAK.c1d6511893170d67d01f148a556f99b6.23	2 lub 4								x			x	x														x																				
Teoria rent w matematyce finansowej	AMATS.IIAK.61d827027b1dc.23	2 lub 4						x			x								x							x																						
Teoria ryzyka	AMATS.IIAK.8bea42f3462c8dc6acbde55a05dd33a3.23	2 lub 4				x	x	x										x	x	x							x	x	x	x		x																
Teoria ryzyka*	AMATS.IIAK.8e2168de99c1ba28b091c13edda38911.23	2 lub 4				x	x	x										x	x	x							x	x	x	x		x																
Teoria rent w matematyce finansowej *	AMATS.IIAK.62471ac04e7d9.23	2 lub 4						x			x								x							x																						
Sieci neuronowe i deep learning*	AMATS.IIAK.637e9cf8efe05.23	2 lub 4				x		x		x	x		x	x														x	x																			

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07			
Sieci neuronowe i deep learning	AMATS.IIAK.637ac2b9d11ce.23	2 lub 4				x			x	x	x		x	x			x										x	x																x			
Analiza funkcjonalna	AMATS.IIAK.f3e943188a7f231866d741d58f29b2bf.23	2 lub 4	x		x				x							x			x						x																				x		
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMATMOS.II2S.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.23	2						x	x			x	x								x	x													x	x									x		
Obliczenia kwantowe	AMATMOS.II2S.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.23	2									x		x													x																				x	
Statystyka matematyczna	AMATMOS.II2S.6247b20cbfcae33a84851f40b5aad2fe.23	2	x		x	x		x						x		x	x										x	x	x																x		
Ekonometria (I)	AMATS.II5K.7c998e94351e2555db265835a34f7e15.23	1 lub 3									x			x					x								x	x																	x		
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMATS.II5K.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.23	1 lub 3							x	x		x	x	x																																x	
Ekonometria	AMATS.II5K.a7782bcb52a5d44450144a004ba76fc5.23	1 lub 3									x			x					x									x	x																x		
Modele liniowe statystyki matematycznej	AMATS.II5K.61d81022813be.23	1 lub 3		x		x				x	x															x	x	x																		x	
Modele liniowe statystyki matematycznej *	AMATS.II5K.624712f8d75d0.23	1 lub 3		x		x				x	x															x	x	x																		x	
Testowanie hipotez statystycznych	AMATS.II5K.61e40f215d5d9.23	1 lub 3				x	x			x	x	x															x	x	x																		x
Testowanie hipotez statystycznych *	AMATS.II5K.6247e3745918c.23	1 lub 3				x	x			x	x	x															x	x	x																		x
Statistical Learning w praktyce	AMATS.II5K.61d8415f677d4.23	1 lub 3				x				x	x	x																x	x																		x
Deep learning w zastosowaniach	AMATS.II5K.637ac5b6315e2.23	1 lub 3				x				x	x	x																x	x																		x
Zaawansowane metody uczenia maszynowego	AMATS.II5K.637ac652289e7.23	1 lub 3				x				x	x	x																x	x																		x
Bazy danych	AMATMOS.II5S.5eb52d767603909189082b3acc3bc79d.23	1 lub 3												x																																	x

Przedmiot	Kod	Semestr	MAT2A_W01	MAT2A_W02	MAT2A_W03	MAT2A_W04	MAT2A_W05	MAT2A_W06	MAT2A_W07	MAT2A_W08	MAT2A_W09	MAT2A_W10	MAT2A_W11	MAT2A_W12	MAT2A_W13	MAT2A_U01	MAT2A_U02	MAT2A_U03	MAT2A_U04	MAT2A_U05	MAT2A_U06	MAT2A_U07	MAT2A_U08	MAT2A_U09	MAT2A_U10	MAT2A_U11	MAT2A_U12	MAT2A_U13	MAT2A_U14	MAT2A_U15	MAT2A_U16	MAT2A_U17	MAT2A_U18	MAT2A_U19	MAT2A_U20	MAT2A_U21	MAT2A_U22	MAT2A_K01	MAT2A_K02	MAT2A_K03	MAT2A_K04	MAT2A_K05	MAT2A_K06	MAT2A_K07				
			Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMATMOS.II4S.005926160343932f39711baac2ff7ba0.23	3			x		x			x																		x	x														x		
Praca dyplomowa	AMATS.II8K.54f60841d7661422a0b3e77c9072da99.23	4			x		x								x	x	x													x	x													x	x			
Analysis of Nonstationary Time Series	AMATMOS.IIAS.6248abb8c9c49.23	2 lub 4			x		x		x	x						x	x	x	x									x	x															x	x			
Actuarial Data Science	AMATS.IIAK.61e417e27b731.23	2 lub 4			x				x		x			x														x	x																			
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	AMATS.IIAK.979e0578835c443566aa985a7d62b20e.23	2 lub 4				x	x		x	x						x	x	x	x									x	x																x	x		
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMATMOS.II8S.e088e98984c496c4fc1b3a20d4078684.23	4			x			x								x	x	x																												x	x	x
Suma (obowiązkowy):			3	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0			
Suma (fakultatywny):			56	79	49	117	65	62	114	65	56	35	35	36	2	97	93	63	70	12	25	6	20	10	38	53	46	86	59	35	92	18	38	58	38	29	29	114	109	63	50	92	87	60				
Suma:			59	81	51	117	65	62	116	65	56	35	35	36	2	99	93	63	73	13	25	7	21	11	38	53	46	88	59	35	92	18	38	58	38	29	30	114	110	63	50	92	88	60				

Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

2023/2024/S/II/MS/MAT/MO

Przedmiot	Kod	Semestr
Applied Java	AMATMOS.II5S.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.23	1 lub 3
Algorytmy dla Problemów NP-zupełnych	AMATS.II5K.ecf7d754f307a1bb6dcd0ea1dd9cd454.23	1 lub 3
Applied Java	AMATS.II5K.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.23	1 lub 3
Algorytmy kombinatoryczne 1	AMATS.II5K.16b8da062a4cf286ea80ac6f99150ad1.23	1 lub 3
Algebra 2	AMATS.II5K.978672c788f9fea2b3aef8b48cc89981.23	1 lub 3
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMATMOS.II5S.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.23	1 lub 3
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Matematyki Stosowanej	AMATMOS.II1JO.94bfa173f7f47ee5e33de4280ef559ca.23	1
Resampling Methods	AMATMOS.II5S.62488fe94f39b.23	1 lub 3
Basics of Machine Learning	AMATS.II5K.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.23	1 lub 3
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMATS.II5K.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.23	1 lub 3
Basics of Machine Learning	AMATMOS.II5S.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.23	1 lub 3
Algebra 2 ()	AMATS.II5K.aa5814f5aed1f454c639cb2717708c77.23	1 lub 3
Analiza danych jakościowych	AMATS.II5K.9c5b617f4009e6b1845f5d839948f38f.23	1 lub 3
Discrete Models of Financial Markets	AMATS.II5K.3ea2beb976c47c64dcb18a98cf5b7352.23	1 lub 3
Elliptic Equations	AMATMOS.II5S.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.23	1 lub 3

Przedmiot	Kod	Semestr
Bazy danych	AMATS.II5K.49f635919501648d5ccbd9b2a40c941a.23	1 lub 3
Dynamika topologiczna i kombinatoryczna	AMATS.II5K.efe0f23703942755d862f6edbd1d8948.23	1 lub 3
Analiza numeryczna	AMATS.II5K.4def5bca94c56bc1e98863b9ce76d017.23	1 lub 3
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMATMOS.II5S.1fdf9721332bf9d1870b4749cef23574.23	1 lub 3
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMATMOS.II5S.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.23	1 lub 3
Discrete Models of Financial Markets *	AMATS.II5K.1584049340.23	1 lub 3
Topologiczna teoria grafów	AMATS.II5K.5870e0d197f1a52fc6b85d96f701033c.23	1 lub 3
Elliptic Equations	AMATS.II5K.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.23	1 lub 3
Drgania nieliniowe i chaotyczne	AMATS.II5K.84bc1299ec3c09be6fcdf154bcf0a95.23	1 lub 3
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMATS.II5K.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.23	1 lub 3
Elementy teorii różniczkowań lokalnie nilpotentnych	AMATS.II5K.0008207c773679c2be1cf61a411c10c0.23	1 lub 3
Kombinatoryka na słowach	AMATS.II5K.4a8c450ff0bafdd469dc9a4304c55066.23	1 lub 3
Lecture of visiting professor (MOiK)	AMATMOS.IIFS.4e72d326ccf2a3bacd5be85faa36741b.23	1 lub 2 lub 3 lub 4
Drgania nieliniowe i chaotyczne ()	AMATS.II5K.f9ab3c71596dc8a7c9803f4c04961ca3.23	1 lub 3
Group Analysis of Differential Equations	AMATS.II5K.b02e62adb409db520a542f5dd9f67861.23	1 lub 3
Kryptografia ()	AMATS.II5K.949bf3b284390ce84e55092eaaa2d354.23	1 lub 3
Fraktale	AMATS.II5K.cee78df3320b31004b2aa1bb25e129a8.23	1 lub 3
Dynamika topologiczna i chaos	AMATS.II5K.3548b740f191789dc5a5c3f0ce595cc8.23	1 lub 3
Inżynieria finansowa (Z)	AMATS.II5K.2a480caa9b705fcc72e601b7e9cc4c29.23	1 lub 3
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMATS.II5K.005926160343932f39711baac2ff7ba0.23	1 lub 3

Przedmiot	Kod	Semestr
Operator Theory	AMATS.II5K.b06540f77d9422be62ecba5dcc95254c.23	1 lub 3
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMATMOS.II1S.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.23	1
Dynamika topologiczna i chaos ()	AMATS.II5K.f4b327b1ae916504a6eb72431241d504.23	1 lub 3
Kolorowania grafów	AMATS.II5K.aec3bdd3508cefce2f40ed4dbab8985a.23	1 lub 3
Quantitative Analysis for Managerial Decisions	AMATS.II5K.6775249885f4ebf1263043b33a69efb9.23	1 lub 3
Variational Calculus	AMATS.II5K.8d9818115b0252ce8eddebac2351c983.23	1 lub 3
Geometria różniczkowa	AMATS.IIFK.2a0e1bf4adb5193879a90ad9f8a0bbe7.23	1 lub 2 lub 3 lub 4
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 1	AMATS.II5K.a6985a0ccb48378c0aea4d097dbf44a0.23	1 lub 3
Programowanie dyskretne	AMATS.II5K.3ab4377f056d806d97789ab15f38baf3.23	1 lub 3
Procesy stochastyczne ()	AMATS.II5K.cc6fc28c65855bc523f7ac1f1cb2a9ca.23	1 lub 3
Geometria różniczkowa ()	AMATS.IIFK.01bbd33425fdc7a7f07c68960277eda4.23	1 lub 2 lub 3 lub 4
Matematyka dyskretna 1	AMATS.II5K.e8e98a626708fa026bf290d84ffc1c74.23	1 lub 3
Time Series Analysis	AMATS.II5K.61d8360e0cfef.23	1 lub 3
Procesy stochastyczne	AMATS.II5K.8d923ff9178e9600703585f866572580.23	1 lub 3
Hipergrafy	AMATS.II5K.0c44e0d802336e9901769482ac0fc2e3.23	1 lub 3
Time Series Analysis *	AMATS.II5K.624755b377e9d.23	1 lub 3
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 1	AMATS.II5K.1e695279a1c933bab3bd501766bd6910.23	1 lub 3
Instrumenty o stałym dochodzie	AMATS.II5K.8b476dec711c89f2b8bc8f85efa43b70.23	1 lub 3
Rachunek prawdopodobieństwa	AMATS.II5K.706c83fdca25ef75320404d0d4d1e957.23	1 lub 3
Metody dyskretne 1	AMATS.II5K.f916d02fe95a5f591b86e2cdba98e93e.23	1 lub 3

Przedmiot	Kod	Semestr
Statistical Learning	AMATS.II5K.61d83cd2d4e33.23	1 lub 3
Rachunek prawdopodobieństwa ()	AMATS.II5K.92e857c502bbbdeafa84e66e76d803dd.23	1 lub 3
Inżynieria systemów informatycznych	AMATS.II5K.62a8283c5098b.23	1 lub 3
Metody numeryczne równań różniczkowych 1	AMATS.II5K.1ea1d27265af11a7f163a2161c93b052.23	1 lub 3
Komunikacja w grafach	AMATS.II5K.fc02544847a78c4fd9324ef4ce0a8850.23	1 lub 3
Równania fizyki matematycznej I	AMATS.II5K.ff476ee47e84af09fd76d2828395f1f0.23	1 lub 3
Metody resamplingowe	AMATS.II5K.2a3b77b59aa1dc6d8f7c7e79cb5a7241.23	1 lub 3
Równania fizyki matematycznej I ()	AMATS.II5K.a00d87e8aeaeb484938689a6778ec78f.23	1 lub 3
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 1	AMATS.II5K.d7b9e24b0a6a44815f03012e09d2c94c.23	1 lub 3
Kryptografia	AMATS.II5K.eb79f9b9c0c729d33842dff5303487d6.23	1 lub 3
Teoria algorytmów ()	AMATS.II5K.c2cb40524ae0e1ec95dc99411b4d0958.23	1 lub 3
Opcje egzotyczne	AMATS.II5K.35ffe90b55965bb2a5237b5d23c99924.23	1 lub 3
Kryptografia *	AMATS.II5K.80d47081038fc620fd22130d2442157c.23	1 lub 3
Teoria dystrybucji*	AMATS.II5K.1584547244.23	1 lub 3
Matematyka ubezpieczeń na życie	AMATS.II5K.61e6fe321c2fc.23	1 lub 3
Opcje realne (Z)	AMATS.II5K.f452d7b542d9e5e807ef50bc951cfa85.23	1 lub 3
Rozszerzenia ciał i teoria Galois	AMATS.II5K.b023b28c4bf31095d25d7d90dcbd0590.23	1 lub 3
Metody probabilistyczne w matematyce dyskretnej	AMATS.II5K.f87fa50c1ee4317fc63415c07c703817.23	1 lub 3
Topologia II	AMATS.II5K.02fb5c899eed662790fc085b5f85ce73.23	1 lub 3
Topologia II ()	AMATS.II5K.d740e29663a2fe46a0d1c1f8df1ac728.23	1 lub 3

Przedmiot	Kod	Semestr
Równania rekurencyjne 1	AMATS.II5K.d267629e8bcb38110514fe06e88008b9.23	1 lub 3
Modele matematyczne w przyrodzie i technice	AMATS.II5K.0c1145e307d94a864f431c5e2c475e02.23	1 lub 3
Modelowanie i symulacje w finansach	AMATS.II5K.7fc213740641fe58604ba4e6913701aa.23	1 lub 3
Stochastyczne problemy odwrotne	AMATS.II5K.080ca851e6be6f64d477768bafc0a5f8.23	1 lub 3
Modelowanie w pakiecie Mathematica	AMATS.II5K.43cfc5f902862126b14260ff9204adb.23	1 lub 3
Teoria ilościowa równań różniczkowych	AMATS.II5K.c47be67b366b6fd99476579757f2cb9a.23	1 lub 3
Złożoność obliczeniowa ()	AMATS.II5K.82b0c0a4e8cb568fe3719e432f440caa.23	1 lub 3
Złożoność obliczeniowa	AMATS.II5K.d8525a1cd835f5e376e5615187411873.23	1 lub 3
Nieliniowe modele zjawisk transportu	AMATS.II5K.c5a92f8e7f5a3a2e1de9b568b98b2291.23	1 lub 3
Wybrane zagadnienia probabilistyki	AMATS.II5K.c2aeee278fc182c55ba269ab0e35343a.23	1 lub 3
Nieliniowe modele zjawisk transportu ()	AMATS.II5K.99f26bb980d51a9fc931c5bbce542cab.23	1 lub 3
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMATS.II5K.1fdf9721332bf9d1870b4749cef23574.23	1 lub 3
Statistical Data Science	AMATS.II5K.6242f803c9ac6.23	1 lub 3
Programowanie nieliniowe	AMATS.II5K.3908cb04a48ca2683c09bce2da960999.23	1 lub 3
Statistical Data Science *	AMATS.II5K.62442d9253028.23	1 lub 3
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 1	AMATS.II5K.f85dcf8c3944289a8acc9d911b95e85e.23	1 lub 3
Programowanie nieliniowe ()	AMATS.II5K.9f2ba3d8a85e190d9a2fe997904486c8.23	1 lub 3
Rozróżniające kolorowania grafów	AMATS.II5K.0e6484536732de5749d555fab484c1cf.23	1 lub 3
Równania całkowe	AMATS.II5K.ee475974eb551fdee68edd9cca02d8bb.23	1 lub 3
Ryzyko kredytowe	AMATS.II5K.9fabbb19d1458043ee2d0c595706dd7ca.23	1 lub 3

Przedmiot	Kod	Semestr
Ryzyko kredytowe ()	AMATS.II5K.1b2240cf5a384e4385a04c4ed6c6d817.23	1 lub 3
Sterowanie stochastyczne w czasie ciągłym	AMATS.II5K.cfb5221b7249921e059ea5049b151818.23	1 lub 3
Stochastyczne układy dynamiczne	AMATS.II5K.440945f41d5b515e9edbb01ed88d0ab6.23	1 lub 3
Stochastyczne stopy procentowe	AMATS.II5K.144b96c75a747a89e2e161f2e6a55770.23	1 lub 3
Teoria algorytmów	AMATS.II5K.815ed62e40e3b181a552246558c4b6fa.23	1 lub 3
Teoria dystrybucji	AMATS.II5K.a4e393b312b179762ee8a5086134ebc7.23	1 lub 3
Teoria gier	AMATS.II5K.1f335e067096c011c841aac2e9ec297d.23	1 lub 3
Teoria gier ()	AMATS.II5K.d7498c38ae0d3fc44a0ffd5dccd50e70.23	1 lub 3
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych	AMATS.II5K.2ee2455c486a28b8fb90f8277f39e324.23	1 lub 3
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych ()	AMATS.II5K.30263bbfbb3f6963b632b159801eb0fc.23	1 lub 3
Zarządzanie ryzykiem - studium przypadków	AMATS.II5K.390d0ebfdb7c67689959b7b7bcc04c9.23	1 lub 3
Zarządzanie systemem informatycznym	AMATS.II5K.1261f2daee03c48d795af550bb4298b7.23	1 lub 3
Wprowadzenie do pakietu R	AMATS.II5K.61d72746f19a2.23	1 lub 3
Analiza rzeczywista i zespolona	AMATS.II1K.0c4b147580fb811a713b3279ec10c2c3.23	1
Topologia	AMATS.II1K.bcc949f460720e1caf9c65bece1ddc36.23	1
Analiza numeryczna	AMATMOS.II1S.4def5bca94c56bc1e98863b9ce76d017.23	1
Combinatorial Designs	AMATS.IIAK.a0e1b431d8729aaa74c226578d391e73.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania	AMATMOS.IIAS.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.23	2 lub 4
Historia matematyki	AMATS.IIAHS.22d10b4c0c46d2ddce514f25de5044c4.23	2 lub 4
Analysis of Nonstationary Time Series	AMATS.IIAK.6248abb8c9c49.23	2 lub 4

Przedmiot	Kod	Semestr
Analiza w przestrzeniach skończenie wymiarowych	AMATS.IIAK.f54fe52626dd31e468015403e603f277.23	2 lub 4
Algebra przemienna	AMATS.IIAK.2f3531724d32b8d0a29b0ee4e25a1203.23	2 lub 4
Automaty i Sieci Petriego	AMATS.IIAK.3266963a07f0c8a4fe12c38eb9a017be.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	AMATMOS.IIAS.1584487314.23	2 lub 4
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMATS.IIAK.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.23	2 lub 4
Podstawy negocjacji	AMATS.II2HS.e3989b16fa6d283720462cbd818acdf6.23	2
Algebra przemienna ()	AMATS.IIAK.68c8afa2085a9cc86589b1a6bc12ea64.23	2 lub 4
Gry kombinatoryczne	AMATS.IIAK.bf305397cd3bd954f8461dd71c6f01b0.23	2 lub 4
Domination Theory in Graphs	AMATS.II2PJO.5f9bf805f38f5.23	2
Option pricing in Hull-White model	AMATMOS.IIAS.1585959191.23	2 lub 4
Analiza funkcjonalna *	AMATS.IIAK.e755d173e1fefc054115cb112df2ae5f.23	2 lub 4
Graphs and Groups	AMATS.IIFK.624307871c556.23	1 lub 2 lub 3 lub 4
Gry kombinatoryczne ()	AMATS.IIAK.97502ba2c0cc877f20f3b5b593089d7e.23	2 lub 4
Algorytmy kombinatoryczne 2	AMATS.IIAK.05b9851e7be3ae43cf4b05cbc9eb4380.23	2 lub 4
Large Graphs and Networks	AMATS.II2PJO.5f9bf7e194fd8.23	2
Implementacja modeli finansowych	AMATS.IIAK.480711e764cf3a2e903ab8ef8aad619d.23	2 lub 4
Automaty i Sieci Petriego ()	AMATS.IIAK.daedf94adf231db764df54869deeb9b5.23	2 lub 4
Analiza stochastyczna	AMATS.IIAK.812a2d77ea4999fc1b79b69ef23b50a4.23	2 lub 4
Ekonometria finansowa	AMATS.IIAK.9a160d926ab038b132f538c82bc1eadb.23	2 lub 4
Elementy teorii aproksymacji	AMATS.IIAK.ab6669b297fb8a1db570d0ad8dff9d9.23	2 lub 4

Przedmiot	Kod	Semestr
Modelling market risk	AMATS.IIAK.1586372369.23	2 lub 4
Inżynieria finansowa (L)	AMATS.IIAK.5fae41c16c419.23	2 lub 4
Kolorowania grafów 2	AMATS.IIAK.335d2393980b4010a2f383c37b3b6e47.23	2 lub 4
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych	AMATS.IIAK.dc1cfa28898f83365a572dd0afae9894.23	2 lub 4
Option pricing in Hull-White model	AMATS.IIAK.1585959191.23	2 lub 4
Elementy teorii aproksymacji	AMATS.IIAK.5129b4d8931cea36720852922b1bea1e.23	2 lub 4
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 2	AMATS.IIAK.065b27f5166c6c80c42d8a2b7b4a6e24.23	2 lub 4
Grafy i sieci	AMATS.IIAK.57818be7f9b04583011d831d1cbc4f1b.23	2 lub 4
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych ()	AMATS.IIAK.2f62974dff096bfc2b5e5b2912c4ddab.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania	AMATS.IIAK.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.23	2 lub 4
Grafy i sieci ()	AMATS.IIAK.a54d70f64abbb896b4a28d348e278f36.23	2 lub 4
Matematyka dyskretna 2	AMATS.IIAK.3c4e3be49573823650397e0d40c36933.23	2 lub 4
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 2	AMATS.IIAK.2b2492414149381a1f0076975289f4c6.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	AMATS.IIAK.1584487314.23	2 lub 4
Kody blokowe	AMATS.IIAK.b01ab496bd42ec994b79461463da3df0.23	2 lub 4
Kombinatoryka ekstremalna	AMATS.IIAK.905bb8f510378e4a18e0c348f4086bd6.23	2 lub 4
Metody numeryczne w finansach	AMATS.IIAK.170249fe0ee87de7d0c702eef5a268c0.23	2 lub 4
Modele stopy procentowej	AMATS.IIAK.a022fa8d38d2fef77b579a6c8420c9e6.23	2 lub 4
Model Blacka-Scholesa	AMATS.IIAK.7a2fa96e2eff0378387cf032837d5cdc.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMATS.IIAK.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.23	2 lub 4

Przedmiot	Kod	Semestr
Metody numeryczne równań różniczkowych 2	AMATS.IIAK.276c1964ffbc0056d275dfc6a3332417.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych ()	AMATS.IIAK.1c1b540605d7e31a66dfbb4af66cbd73.23	2 lub 4
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 2	AMATS.IIAK.c212a7d572249e55e9922355b8345457.23	2 lub 4
Obliczenia kwantowe	AMATS.IIAK.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.23	2 lub 4
Równania fizyki matematycznej II	AMATS.IIAK.e0257cb026e35b7510abc31cc5b1f06d.23	2 lub 4
Operatory liniowe w przestrzeniach Hilberta	AMATS.IIAK.7b7156c641c09e4fc325c03c751fcb4c.23	2 lub 4
Programowanie liniowe	AMATS.IIAK.c135eaf8c68b2e608697e73e2dce03e4.23	2 lub 4
Równania rekurencyjne 2	AMATS.IIAK.56e830ea90afeeb1de62d995451ec005.23	2 lub 4
Równania fizyki matematycznej II ()	AMATS.IIAK.6fe55d78d3c23c170b3ee6f2211ff994.23	2 lub 4
Programowanie liniowe ()	AMATS.IIAK.0a05166c3b8cfb27b019c39de345d06f.23	2 lub 4
Ryzyko kredytowe	AMATS.IIAK.9fabb19d1458043ee2d0c595706dd7ca.23	2 lub 4
Rozwiązywanie zagadnień fizyki matematycznej w pakiecie Mathematica	AMATS.IIAK.1bfe14d8e6c7e7794f05e0236032131c.23	2 lub 4
Statystyka matematyczna	AMATS.IIAK.453b36ffa9cb0b5ab6f0bfc2dc88fb05.23	2 lub 4
Równania różniczkowe cząstkowe	AMATS.IIAK.03a64ce7bde502983e56cd589070cf6b.23	2 lub 4
Statystyka matematyczna ()	AMATS.IIAK.39d583a734f7c2df4859a6bb0020980c.23	2 lub 4
Wielowymiarowe układy dynamiczne	AMATS.IIAK.9b7ae6424937d3e693299cde96af47a6.23	2 lub 4
Wybrane problemy teorii macierzy	AMATS.IIAK.e14c193e5bcc742dbfb85dab8f4c6809.23	2 lub 4
Statystyka w zarządzaniu *	AMATS.IIAK.5cd9ee92ca90f451bf02749cf33bfb21.23	2 lub 4
Równania różniczkowe cząstkowe ()	AMATS.IIAK.ed455d40900c9e8ed3b8d831311583c2.23	2 lub 4
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 2	AMATS.IIAK.9bba0cd77fda63c0a6cc2be2b6f0d998.23	2 lub 4

Przedmiot	Kod	Semestr
Rynkowe modele ryzyka kredytowego	AMATS.IIAK.44c34715b9f2c6522323f081819a6366.23	2 lub 4
Statystyczna analiza danych biomedycznych	AMATS.IIAK.637ac7a39195d.23	2 lub 4
Metody numeryczne w Data Science	AMATS.IIAK.61d727f7387a6.23	2 lub 4
Spektralna teoria operatorów różniczkowych	AMATS.IIAK.9e9607fd6aaa76aaa1b28350786d0f38.23	2 lub 4
Teoria grafów	AMATS.IIAK.79e9475423fa6c6bb2b2dd8b802185bc.23	2 lub 4
Statystyka w zarządzaniu	AMATS.IIAK.c56b1e31b8a1e7eae63e697b05d9ae2c.23	2 lub 4
Advanced Life Insurance Mathematics	AMATS.IIAK.61e418a90819c.23	2 lub 4
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem ()	AMATS.IIAK.b1bdd53c6bcce6845074d4581cd780e1.23	2 lub 4
Sterowanie stochastyczne w czasie dyskretnym	AMATS.IIAK.90fafcdffc2c2f2b3acb0da596f444dc.23	2 lub 4
Topologia różniczkowa	AMATS.IIAK.e2e2736364b7611230cb01362849450f.23	2 lub 4
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem	AMATS.IIAK.42b2c446450cdc962acd980b3fbcfbf1.23	2 lub 4
Topologiczne metody w teorii grafów	AMATS.IIAK.c2261c78a0afb846140d353a96ba46e6.23	2 lub 4
Topologiczne metody w teorii grafów ()	AMATS.IIAK.3c6da559bf055e11deaedf35f2eaed0.23	2 lub 4
Wybrane rozdziały matematyki stosowanej	AMATS.IIAK.50a1dbc5154a8af132bbd9093d881578.23	2 lub 4
Opcje realne (L)	AMATS.IIAK.5fae441ac9059.23	2 lub 4
Wstęp do dynamiki symbolicznej	AMATS.IIAK.309a126c74bff306437f127a54df7727.23	2 lub 4
Wstęp do zarządzania finansami	AMATS.IIAK.97827bf040ba8bf9ab8033f35e6fda93.23	2 lub 4
Wybrane zagadnienia algebry abstrakcyjnej	AMATS.IIAK.1585861775.23	2 lub 4
Modelowanie problemów biznesowych	AMATS.IIAK.612e0f261a2e4.23	2 lub 4
Wstęp do analizy danych	AMATS.IIAK.c1d6511893170d67d01f148a556f99b6.23	2 lub 4

Przedmiot	Kod	Semestr
Teoria rent w matematyce finansowej	AMATS.IIAK.61d827027b1dc.23	2 lub 4
Teoria ryzyka	AMATS.IIAK.8bea42f3462c8dc6acbde55a05dd33a3.23	2 lub 4
Teoria ryzyka*	AMATS.IIAK.8e2168de99c1ba28b091c13edda38911.23	2 lub 4
Teoria rent w matematyce finansowej *	AMATS.IIAK.62471ac04e7d9.23	2 lub 4
Sieci neuronowe i deep learning*	AMATS.IIAK.637e9cf8efe05.23	2 lub 4
Sieci neuronowe i deep learning	AMATS.IIAK.637ac2b9d11ce.23	2 lub 4
Analiza funkcjonalna	AMATS.IIAK.f3e943188a7f231866d741d58f29b2bf.23	2 lub 4
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMATMOS.II2S.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.23	2
Obliczenia kwantowe	AMATMOS.II2S.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.23	2
Statystyka matematyczna	AMATMOS.II2S.6247b20cbfcae33a84851f40b5aad2fe.23	2
Ekonometria ()	AMATS.II5K.7c998e94351e2555db265835a34f7e15.23	1 lub 3
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMATS.II5K.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.23	1 lub 3
Ekonometria	AMATS.II5K.a7782bcb52a5d44450144a004ba76fc5.23	1 lub 3
Modele liniowe statystyki matematycznej	AMATS.II5K.61d81022813be.23	1 lub 3
Modele liniowe statystyki matematycznej *	AMATS.II5K.624712f8d75d0.23	1 lub 3
Testowanie hipotez statystycznych	AMATS.II5K.61e40f215d5d9.23	1 lub 3
Testowanie hipotez statystycznych *	AMATS.II5K.6247e3745918c.23	1 lub 3
Statistical Learning w praktyce	AMATS.II5K.61d8415f677d4.23	1 lub 3
Deep learning w zastosowaniach	AMATS.II5K.637ac5b6315e2.23	1 lub 3
Zaawansowane metody uczenia maszynowego	AMATS.II5K.637ac652289e7.23	1 lub 3

Przedmiot	Kod	Semestr
Bazy danych	AMATMOS.II5S.5eb52d767603909189082b3acc3bc79d.23	1 lub 3
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMATMOS.II4S.005926160343932f39711baac2ff7ba0.23	3
Praca dyplomowa	AMATS.II8K.54f60841d7661422a0b3e77c9072da99.23	4
Analysis of Nonstationary Time Series	AMATMOS.IIAS.6248abb8c9c49.23	2 lub 4
Actuarial Data Science	AMATS.IIAK.61e417e27b731.23	2 lub 4
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	AMATS.IIAK.979e0578835c443566aa985a7d62b20e.23	2 lub 4
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMATMOS.II8S.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.23	4
Suma (obowiązkowy):		
Suma (fakultatywny):		
Suma:		

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

2023/2024/S/II/MS/MAT/MO

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Applied Java	Ćwiczenia laboratoryjne, Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U14, MAT2A_U15, MAT2A_U22, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Algorytmy dla Problemów NP-zupełnych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_W02, MAT2A_W03, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U21
Applied Java	Ćwiczenia laboratoryjne, Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U14, MAT2A_U15, MAT2A_U22, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Algorytmy kombinatoryczne 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W11, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_W07, MAT2A_U21, MAT2A_U02, MAT2A_U15, MAT2A_U19, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_K04
Algebra 2	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U01, MAT2A_U17, MAT2A_K01, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K04

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Matematyki Stosowanej	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_U22
Resampling Methods	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K04
Basics of Machine Learning	Konwersatorium, Prace kontrolne i przejściowe	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W07, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U13, MAT2A_U22, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Basics of Machine Learning	Konwersatorium, Prace kontrolne i przejściowe	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W07, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U13, MAT2A_U22, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03
Algebra 2 ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U01, MAT2A_U17, MAT2A_K01, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Analiza danych jakościowych	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_K04, MAT2A_K06
Discrete Models of Financial Markets	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_U01, MAT2A_U10, MAT2A_U16, MAT2A_U08, MAT2A_U15
Elliptic Equations	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_U16, MAT2A_U22, MAT2A_K06
Bazy danych	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_U04, MAT2A_K04, MAT2A_K03, MAT2A_K05

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Dynamika topologiczna i kombinatoryczna	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_U15, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Analiza numeryczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K01
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U10, MAT2A_U19, MAT2A_W11, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K04
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_U16
Discrete Models of Financial Markets *	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_U01, MAT2A_U10, MAT2A_U16, MAT2A_U08, MAT2A_U15
Topologiczna teoria grafów	Zajęcia seminaryjne	Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U14
Elliptic Equations	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_U16, MAT2A_U22, MAT2A_K06
Drgania nieliniowe i chaotyczne	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U05, MAT2A_U10, MAT2A_U16, MAT2A_U17, MAT2A_U08, MAT2A_U09, MAT2A_U19, MAT2A_K01, MAT2A_K03
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_U16
Elementy teorii różniczkowań lokalnie nilpotentnych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_U10, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_W06, MAT2A_K06
Kombinatoryka na słowach	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_U16, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_U06, MAT2A_U18, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K06

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Lecture of visiting professor (MOiK)	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Esej, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_U16
Drgania nieliniowe i chaotyczne ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U10, MAT2A_U17, MAT2A_U05, MAT2A_U16, MAT2A_U08, MAT2A_U09, MAT2A_U19, MAT2A_K01, MAT2A_K03
Group Analysis of Differential Equations	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U05, MAT2A_U06, MAT2A_U10, MAT2A_U22, MAT2A_K01, MAT2A_K05
Kryptografia ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_W11, MAT2A_K05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U13, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_U19, MAT2A_K07
Fraktale	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_K06, MAT2A_W02, MAT2A_U03, MAT2A_K02, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U13
Dynamika topologiczna i chaos	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_U15, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K07
Inżynieria finansowa (Z)	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_U14, MAT2A_U18, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W10, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Operator Theory	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_U22, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U09, MAT2A_U10, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K04, MAT2A_K06

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_W07, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_W12, MAT2A_U21, MAT2A_K03
Dynamika topologiczna i chaos ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_U15, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Kolorowania grafów	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_W02, MAT2A_U03, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_K02, MAT2A_K04, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Quantitative Analysis for Managerial Decisions	Konwersatorium	Kolokwium, Projekt, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_W12, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_U22, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K07, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U20, MAT2A_W09, MAT2A_W11, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U21
Variational Calculus	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U22, MAT2A_U10, MAT2A_K02
Geometria różniczkowa	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U08, MAT2A_U10, MAT2A_W03, MAT2A_U04, MAT2A_U16, MAT2A_W07, MAT2A_U01
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_W03, MAT2A_U02, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_K04
Programowanie dyskretne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U16, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U04
Procesy stochastyczne ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_K01
Geometria różniczkowa ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U08, MAT2A_U10, MAT2A_W03, MAT2A_U04, MAT2A_U16, MAT2A_W07, MAT2A_U01

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Matematyka dyskretna 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K05, MAT2A_U03, MAT2A_W07, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Time Series Analysis	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu, Projekt, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U15, MAT2A_U22, MAT2A_K02, MAT2A_K07, MAT2A_K03
Procesy stochastyczne	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_K01
Hipergrafy	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U13, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K04, MAT2A_K05
Time Series Analysis *	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu, Projekt, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U15, MAT2A_U22, MAT2A_K02, MAT2A_K07, MAT2A_K03
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U10, MAT2A_U17, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U13, MAT2A_K06
Instrumenty o stałym dochodzie	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_U13, MAT2A_W09, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_K06, MAT2A_U04, MAT2A_U08, MAT2A_U18, MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K07

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Rachunek prawdopodobieństwa	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U07, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Metody dyskretne 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja	MAT2A_W02, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U22, MAT2A_K01, MAT2A_K04
Statistical Learning	Wykład	Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U20, MAT2A_K01
Rachunek prawdopodobieństwa ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U07, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Inżynieria systemów informatycznych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium	MAT2A_W11, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U15, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K04, MAT2A_K07, MAT2A_K02
Metody numeryczne równań różniczkowych 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_U02, MAT2A_K02
Komunikacja w grafach	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W03, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Równania fizyki matematycznej I	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W03, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U06, MAT2A_U07, MAT2A_U09, MAT2A_K01, MAT2A_K03
Metody resamplingowe	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K04
Równania fizyki matematycznej I ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W03, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U06, MAT2A_U07, MAT2A_U09, MAT2A_K01, MAT2A_K03

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Referat	MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U22, MAT2A_W02, MAT2A_K02, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_K01, MAT2A_K04
Kryptografia	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_W11, MAT2A_K05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U13, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_U19, MAT2A_K07
Teoria algorytmów ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W11, MAT2A_W02, MAT2A_U02, MAT2A_U19, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Opcje egzotyczne	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W09, MAT2A_K05, MAT2A_W04, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K04
Kryptografia *	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_W11, MAT2A_K05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U13, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_U19, MAT2A_K07
Teoria dystrybucji*	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_U04, MAT2A_K01, MAT2A_K03
Matematyka ubezpieczeń na życie	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U15, MAT2A_K03, MAT2A_K05
Opcje realne (Z)	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_K04, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U18
Rozszerzenia ciał i teoria Galois	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U14, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Metody probabilistyczne w matematyce dyskretnej	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna, Kolokwium	MAT2A_W01, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U13, MAT2A_U11, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_U17, MAT2A_U18

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Topologia II	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U06, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U17, MAT2A_K05, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Topologia II ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U06, MAT2A_U13, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_K05, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U17, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Równania rekurencyjne 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K06, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_K04
Modele matematyczne w przyrodzie i technice	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_W04, MAT2A_W08, MAT2A_U06, MAT2A_U16, MAT2A_W10, MAT2A_K02, MAT2A_K05
Modelowanie i symulacje w finansach	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Prezentacja	MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_W06, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U06, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K06, MAT2A_K03
Stochastyczne problemy odwrotne	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U16, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K04
Modelowanie w pakiecie Mathematica	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_W12, MAT2A_W04, MAT2A_W10, MAT2A_U06, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U21
Teoria ilościowa równań różniczkowych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_K01, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Złożoność obliczeniowa ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U19, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K05, MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_K07

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Złożoność obliczeniowa	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U19, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K05, MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_K07
Nieliniowe modele zjawisk transportu	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_K01, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Wybrane zagadnienia probabilistyki	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U16, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K04
Nieliniowe modele zjawisk transportu ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W08, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_K01, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U10, MAT2A_U19, MAT2A_W11, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Statistical Data Science	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U22, MAT2A_U16, MAT2A_K06, MAT2A_K03
Programowanie nieliniowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_W03, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_U05, MAT2A_U02, MAT2A_U10, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_U03, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Statistical Data Science *	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U22, MAT2A_U16, MAT2A_K06, MAT2A_K03
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja	MAT2A_W02, MAT2A_W06, MAT2A_U04, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K07

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Programowanie nieliniowe ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_W03, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_U05, MAT2A_W04, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U20, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07, MAT2A_K03, MAT2A_K05
Rozróżniające kolorowania grafów	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K05, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_U03, MAT2A_U01, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_U19
Równania całkowe	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W10, MAT2A_U06, MAT2A_U09, MAT2A_U16, MAT2A_U19
Ryzyko kredytowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W09, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U15, MAT2A_K02
Ryzyko kredytowe ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	MAT2A_W09, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U15, MAT2A_K02
Sterowanie stochastyczne w czasie ciągłym	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01
Stochastyczne układy dynamiczne	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U04, MAT2A_U08, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U18
Stochastyczne stopy procentowe	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W04, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_K01
Teoria algorytmów	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W11, MAT2A_W02, MAT2A_U02, MAT2A_U19, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Teoria dystrybucji	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_U04, MAT2A_K01, MAT2A_K03
Teoria gier	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_W07, MAT2A_U03, MAT2A_U16, MAT2A_U14, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K06

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Teoria gier ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U03, MAT2A_U16, MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K06
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_U16, MAT2A_K01
Zarządzanie ryzykiem - studium przypadków	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach	MAT2A_W09, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K03
Zarządzanie systemem informatycznym	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_U16, MAT2A_K04
Wprowadzenie do pakietu R	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt	MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_W07, MAT2A_U10, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K06, MAT2A_K05
Analiza rzeczywista i zespolona	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_U01, MAT2A_U05, MAT2A_U07, MAT2A_U04
Topologia	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_U04, MAT2A_U08, MAT2A_W07, MAT2A_U13
Analiza numeryczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K01
Combinatorial Designs	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W11, MAT2A_U22, MAT2A_W02, MAT2A_U02, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_U20, MAT2A_U19, MAT2A_U11, MAT2A_U18, MAT2A_K06, MAT2A_K04, MAT2A_K03

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Historia matematyki	Wykład	Kolokwium, Esej, Odpowiedź ustna	MAT2A_K07, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K04, MAT2A_K06, MAT2A_K02
Analysis of Nonstationary Time Series	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K04
Analiza w przestrzeniach skończone wymiarowych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Algebra przemienne	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_W05, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Automaty i Sieci Petriego	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W06, MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_K05, MAT2A_W07, MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_U02, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U07, MAT2A_U13, MAT2A_U19, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin	MAT2A_W10, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_U19, MAT2A_U11, MAT2A_U18, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K04, MAT2A_K06
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Podstawy negocjacji	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	MAT2A_W01, MAT2A_U15, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03
Algebra przemienne ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Gry kombinatoryczne	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U02, MAT2A_U10, MAT2A_W08, MAT2A_U16, MAT2A_U13, MAT2A_U17, MAT2A_K02, MAT2A_K05

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Domination Theory in Graphs	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W13, MAT2A_W05, MAT2A_U16, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U08, MAT2A_U14, MAT2A_U19, MAT2A_K06, MAT2A_K01
Option pricing in Hull-White model	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W10, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_U03, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U22, MAT2A_U15, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K03, MAT2A_K04, MAT2A_K06
Analiza funkcjonalna *	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_U01, MAT2A_W07, MAT2A_U04, MAT2A_U09, MAT2A_K02, MAT2A_U13, MAT2A_K06
Graphs and Groups	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_U02, MAT2A_U22, MAT2A_U16, MAT2A_K06
Gry kombinatoryczne ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_U02, MAT2A_U10, MAT2A_W04, MAT2A_U16, MAT2A_U13, MAT2A_U17, MAT2A_W08, MAT2A_K02, MAT2A_K05
Algorytmy kombinatoryczne 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W11, MAT2A_W04, MAT2A_U02, MAT2A_U15, MAT2A_U19, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_W07, MAT2A_U03, MAT2A_U10, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_U01, MAT2A_K04
Large Graphs and Networks	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium	MAT2A_W04, MAT2A_U22, MAT2A_U16, MAT2A_K06
Implementacja modeli finansowych	Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Prezentacja	MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_U16, MAT2A_W11, MAT2A_W12, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_U06, MAT2A_U18, MAT2A_U19, MAT2A_U21, MAT2A_U12, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K06
Automaty i Sieci Petriego ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W06, MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_K05, MAT2A_W07, MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_U02, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U07, MAT2A_U13, MAT2A_U19, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Analiza stochastyczna	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_K01, MAT2A_K06
Ekonometria finansowa	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W09, MAT2A_U04, MAT2A_W12, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K05, MAT2A_K03
Elementy teorii aproksymacji	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Modelling market risk	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Inżynieria finansowa (L)	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W08, MAT2A_U14, MAT2A_U18, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Kolorowania grafów 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_K06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_K04, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_W02, MAT2A_U03
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U06, MAT2A_U13
Option pricing in Hull-White model	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W10, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_U03, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U22, MAT2A_U15, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K03, MAT2A_K04, MAT2A_K06
Elementy teorii aproksymacji	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_W03, MAT2A_K02, MAT2A_W06, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_K04

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Grafy i sieci	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W05, MAT2A_W11, MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_W04, MAT2A_U06, MAT2A_U13
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_U20, MAT2A_U19, MAT2A_U11, MAT2A_U18, MAT2A_K06, MAT2A_K04, MAT2A_K03
Grafy i sieci ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W05, MAT2A_W11, MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Matematyka dyskretna 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K05, MAT2A_U03, MAT2A_W07, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U10, MAT2A_U17, MAT2A_U03, MAT2A_U04, MAT2A_U13, MAT2A_K06
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin	MAT2A_W10, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_U19, MAT2A_U11, MAT2A_U18, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K04, MAT2A_K06
Kody blokowe	Wykład	Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_U10, MAT2A_U13
Kombinatoryka ekstremalna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_K06
Metody numeryczne w finansach	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_W12, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U21, MAT2A_K02, MAT2A_K03

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Modele stopy procentowej	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W06, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U12, MAT2A_U18, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Model Blacka-Scholesa	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W09, MAT2A_U09, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_U15, MAT2A_K02
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_W07, MAT2A_W06, MAT2A_U20, MAT2A_U19, MAT2A_U05, MAT2A_U06, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Metody numeryczne równań różniczkowych 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_U02, MAT2A_K02
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_W07, MAT2A_W06, MAT2A_U20, MAT2A_U19, MAT2A_U05, MAT2A_U06, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Referat	MAT2A_W05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_K05, MAT2A_K07, MAT2A_W02, MAT2A_K02, MAT2A_W06, MAT2A_K01, MAT2A_K04
Obliczenia kwantowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U10, MAT2A_K02
Równania fizyki matematycznej II	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U06, MAT2A_U05, MAT2A_U09, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Operatory liniowe w przestrzeniach Hilberta	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K07, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Programowanie liniowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_U17, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U21
Równania rekurencyjne 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_K05, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K07, MAT2A_K04

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Równania fizyki matematycznej II ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U06, MAT2A_U05, MAT2A_U09, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Programowanie liniowe ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_U17, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U21
Ryzyko kredytowe	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_U14, MAT2A_U18, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Rozwiązywanie zagadnień fizyki matematycznej w pakiecie Mathematica	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W10, MAT2A_W08, MAT2A_U06, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_U21
Statystyka matematyczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05
Równania różniczkowe cząstkowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_U05, MAT2A_U06, MAT2A_W04, MAT2A_U13, MAT2A_K06, MAT2A_K01
Statystyka matematyczna ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05
Wielowymiarowe układy dynamiczne	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_W05, MAT2A_W09, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Wybrane problemy teorii macierzy	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U10, MAT2A_U19, MAT2A_W11, MAT2A_U22, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Statystyka w zarządzaniu *	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_U12, MAT2A_W12, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K05
Równania różniczkowe cząstkowe ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium, Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_U05, MAT2A_U06, MAT2A_U13, MAT2A_W02, MAT2A_K06, MAT2A_K01

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 2	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt, Prezentacja	MAT2A_W02, MAT2A_W06, MAT2A_U04, MAT2A_U16, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K07
Rynkowe modele ryzyka kredytowego	Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Prezentacja	MAT2A_W09, MAT2A_W08, MAT2A_U16, MAT2A_U11, MAT2A_U18, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K02
Statystyczna analiza danych biomedycznych	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W04, MAT2A_W09, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U11, MAT2A_U19, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03
Metody numeryczne w Data Science	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W10, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U14, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Spektralna teoria operatorów różniczkowych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_U01, MAT2A_U16, MAT2A_U17
Teoria grafów	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_K05, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_W07, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_U21, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_U08, MAT2A_U16, MAT2A_K07
Statystyka w zarządzaniu	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_U12, MAT2A_W12, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K05
Advanced Life Insurance Mathematics	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W09, MAT2A_W07, MAT2A_U11, MAT2A_U16, MAT2A_U15, MAT2A_K01, MAT2A_K06
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem (I)	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W09, MAT2A_W02, MAT2A_U15, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K06
Sterowanie stochastyczne w czasie dyskretnym	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U15, MAT2A_U18, MAT2A_K01

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Topologia różniczkowa	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U17, MAT2A_W03, MAT2A_K05, MAT2A_U01, MAT2A_K01, MAT2A_W07, MAT2A_K02, MAT2A_K07
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W09, MAT2A_W02, MAT2A_U15, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K06
Topologiczne metody w teorii grafów	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_U02, MAT2A_U06, MAT2A_U13, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U17, MAT2A_K05, MAT2A_W03, MAT2A_W06, MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Topologiczne metody w teorii grafów ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_U17, MAT2A_K05, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U02, MAT2A_U06, MAT2A_U13, MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_W07, MAT2A_U08, MAT2A_K06, MAT2A_K07
Wybrane rozdziały matematyki stosowanej	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W09, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U06, MAT2A_U10, MAT2A_U15, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K04, MAT2A_W07, MAT2A_U03, MAT2A_U13, MAT2A_U20, MAT2A_K03, MAT2A_K05
Opcje realne (L)	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach	MAT2A_W09, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_U18, MAT2A_U16, MAT2A_K06
Wstęp do dynamiki symbolicznej	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W10, MAT2A_U16, MAT2A_U11, MAT2A_U13, MAT2A_U06, MAT2A_U18, MAT2A_U20, MAT2A_K06
Wstęp do zarządzania finansami	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U11
Wybrane zagadnienia algebry abstrakcyjnej	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	MAT2A_W03, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W04, MAT2A_U10, MAT2A_U13, MAT2A_U17, MAT2A_K01, MAT2A_K02

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Modelowanie problemów biznesowych	Konwersatorium	Projekt	MAT2A_W02, MAT2A_W05, MAT2A_W08, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U14, MAT2A_U10, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U04, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Wstęp do analizy danych	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_W12, MAT2A_W08, MAT2A_U12, MAT2A_U21, MAT2A_U19, MAT2A_U16, MAT2A_K03, MAT2A_K02
Teoria rent w matematyce finansowej	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U15, MAT2A_K05
Teoria ryzyka	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K07
Teoria ryzyka*	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U04, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K07
Teoria rent w matematyce finansowej *	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_U15, MAT2A_K05
Sieci neuronowe i deep learning*	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Projekt	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W11, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_K05
Sieci neuronowe i deep learning	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W11, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_K05
Analiza funkcjonalna	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_U01, MAT2A_W07, MAT2A_U04, MAT2A_U09, MAT2A_K02, MAT2A_U13, MAT2A_K06
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_W07, MAT2A_W06, MAT2A_U20, MAT2A_U19, MAT2A_U05, MAT2A_U06, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Obliczenia kwantowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U10, MAT2A_K02
Statystyka matematyczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W12, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U16, MAT2A_U18, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05
Ekonometria ()	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Odpowiedź ustna	MAT2A_W12, MAT2A_W09, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_K01, MAT2A_K03
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_W11, MAT2A_W07, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_W12, MAT2A_U21, MAT2A_K03
Ekonometria	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W12, MAT2A_W09, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_K01, MAT2A_K03
Modele liniowe statystyki matematycznej	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W12, MAT2A_U10, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Modele liniowe statystyki matematycznej *	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W12, MAT2A_U10, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Testowanie hipotez statystycznych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Projekt	MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W08, MAT2A_W12, MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_U16, MAT2A_U21, MAT2A_U19, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03
Testowanie hipotez statystycznych *	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna, Projekt	MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W08, MAT2A_W12, MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U01, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U15, MAT2A_U16, MAT2A_U21, MAT2A_U19, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K03

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Statistical Learning w praktyce	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U01, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_K03, MAT2A_K06, MAT2A_K05
Deep learning w zastosowaniach	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_K03, MAT2A_K06, MAT2A_K05, MAT2A_K04
Zaawansowane metody uczenia maszynowego	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U02, MAT2A_U13, MAT2A_K03, MAT2A_K06, MAT2A_K05, MAT2A_K04
Bazy danych	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_U04, MAT2A_K04, MAT2A_K03, MAT2A_K05
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W10, MAT2A_U13, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa	Przygotowanie pracy dyplomowej	MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_K02, MAT2A_W13, MAT2A_U02, MAT2A_U14, MAT2A_U15, MAT2A_K07, MAT2A_U01, MAT2A_K01, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_K04
Analysis of Nonstationary Time Series	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_K04
Actuarial Data Science	Konwersatorium	Prezentacja	MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_W12, MAT2A_W09, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U21, MAT2A_K01
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_U02, MAT2A_U04, MAT2A_U11, MAT2A_U12, MAT2A_U01, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K04
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W06, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_K06, MAT2A_K04

ECTS

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	100
zajęć z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów	93
zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych	0
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)	105
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
zajęć z języka obcego	2
praktyk zawodowych	0
zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie, z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności (dotyczy tylko studiów o profilu ogólnoakademickim)	100
zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie (dotyczy tylko studiów o profilu praktycznym)	0

Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału (tzw. zasady studiowania)

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

Zasady wpisu na kolejny semestr

Ogólne zasady wpisu na kolejny semestr studiów określa Regulamin Studiów Wyższych AGH.

Dodatkowo, warunkiem wpisu na:

- semestr 3 jest zgłoszenie tematu pracy magisterskiej,
- semestr 4 jest zaliczenie wszystkich umieszczonych w planie studiów przedmiotów z semestrów 1-3 i uzyskanie minimum 90 punktów ECTS oraz brak jakichkolwiek zaległości w nauce.

Zasady wpisu na kolejny semestr studiów w ramach tzw. dopuszczalnego deficytu punktów ECTS

Student może być wpisany na kolejny semestr z deficytem ECTS (z wyjątkiem semestru 4) jeśli nie ma przekroczonego łącznego deficytu 15 ECTS.

Wniosek w tej sprawie należy złożyć do Prodziekana ds. Studenckich.

Dopuszczalny deficyt punktów ECTS

Dopuszczalny deficyt wynosi 15 punktów ECTS.

Organizacja zajęć w ramach tzw. bloków zajęć (tj. taka organizacja przedmiotów lub poszczególnych form zajęć, która zakłada odstępstwa od cykliczności prowadzenia zajęć w poszczególnych tygodniach w danym semestrze studiów)

W ramach tzw. bloków zajęć mogą być prowadzone zajęcia profesorów wizytujących.

Harmonogram zajęć ustalany jest indywidualnie z profesorem wizytującym i ogłaszany przed rozpoczęciem semestru. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą Dziekana, dopuszczalne jest ogłoszenie harmonogramu w trakcie semestru, jednak nie później niż na dwa tygodnie przed rozpoczęciem tych zajęć.

Semestry kontrolne

Semestrem kontrolnym na studiach II stopnia jest semestr 3.

Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów

1. Ogólne zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów (IOS) określa Regulamin Studiów Wyższych AGH.
2. Wniosek o przyznanie IOS wraz z uzasadnieniem należy kierować do Prodziekana ds. Studenckich. Pisemny wniosek studenta, który zawiera określenie zakresu indywidualizacji oraz uzasadnienie należy złożyć w dziekanacie bezpośrednio po zaistnieniu przyczyny stanowiącej podstawę do jego udzielenia.
3. W przypadku studenta szczególnie uzdolnionego i wyróżniającego się w nauce (średnia ocen z ukończonych semestrów przynajmniej 4.5) wniosek powinien zawierać propozycję zakresu indywidualizacji ze wskazaniem semestrów, których indywidualizacja ma dotyczyć oraz propozycję osoby opiekuna naukowego będącego pracownikiem WMS, posiadającego przynajmniej stopień doktora. Do wniosku należy dołączyć pisemną zgodę osoby wskazanej jako opiekun naukowy oraz projekt programu nauczania i plan studiów, który miałby być realizowany w ramach IOS. Wniosek należy złożyć w dziekanacie wydziału nie później niż na dwa tygodnie przed rozpoczęciem semestru, którego dotyczy.
4. W przypadku studentów niepełnosprawnych do wniosku o IOS należy dołączyć opinię Biura ds. Osób Niepełnosprawnych AGH.

Warunki realizacji praktyk zawodowych, w tym w szczególności system kontroli praktyk i ich zaliczania

Nie dotyczy studiów II stopnia.

Zasady obieralności modułów zajęć

1. W poniższych punktach zostały określone ogólne zasady obieralności modułów zajęć na studiach II stopnia. Liczby punktów ECTS do zrealizowania w wymienionych grupach przedmiotów określone są szczegółowo w programach studiów poszczególnych specjalności.
2. Student dowolnej specjalności indywidualnie wybiera moduły zajęć do realizacji spośród grup:
 - a) G1, która zawiera przedmioty obieralne specyficzne dla specjalności. Za zgodą opiekuna specjalności w ramach tej grupy można zaliczyć przedmiot prowadzony na wydziale przez profesora wizytującego.
 - b) G2, zawierająca wszystkie moduły zajęć będące w ofercie Wydziału Matematyki Stosowanej. Za zgodą Prodziekana ds. Studenckich i opiekuna specjalności w ramach tej grupy można zaliczać także przedmioty spoza WMS.
 - c) S1, którą stanowią seminaria specyficzne dla specjalności. Z tej grupy należy zaliczyć w dowolnych semestrach przynajmniej 2 seminaria dające łącznie przynajmniej 4 ECTS.
 - d) S2, którą stanowią wszystkie seminaria w ofercie WMS. W ramach tej grupy, za zgodą odpowiedzialnego profesora, studenci mogą zaliczać seminarium uczestnicząc w seminariach pracowniczych. Podczas studiów II stopnia należy zaliczyć 4 seminaria (S1+S2) za łącznie 8 ECTS.
4. Wszystkie obieralne moduły i przedmioty, które student zamierza zrealizować na II stopniu studiów, należy umieścić w indywidualnym planie studiów, o którym mowa w Zasadach obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności (punkt poniżej).

Zasady obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności albo kwalifikacji na nie

1. Program studiów II stopnia dla kierunku matematyka jest zróżnicowany poprzez specjalności eksponujące współczesne zastosowania matematyki. Wydział proponuje 6 specjalności do wyboru przez studenta oraz możliwość elastycznego kształtowania planu studiów w ramach danej specjalności.
2. Student deklaruje zamiar studiowania na wybranej specjalności poprzez złożenie w dziekanacie przygotowanego, zgodnie z zasadami z pkt. 5, indywidualnego planu studiów (IPS) uwzględniającego wymogi dla specjalności i kierunku.
3. Po złożeniu w dziekanacie indywidualnych planów IPS zostaje ogłoszona lista przedmiotów, które nie będą uruchomione w danych semestrach. Studenci, którzy dokonali zapisów na te przedmioty dokonują ponownego wyboru (z listy przedmiotów uruchomionych) w terminie 7 dni od ogłoszenia przez Dziekanat listy przedmiotów nieuruchomionych.
4. Absolwenci studiów I stopnia na WMS, kontynuujący studia na II stopniu, w uzasadnionych przypadkach mogą, przed rozpoczęciem semestru, dokonać korekty złożonych wcześniej semestralnych planów IPS. Wniosek w tej sprawie, zaopiniowany przez opiekuna specjalności, należy złożyć do Prodziekana ds. Studenckich. Pozostałe osoby przyjęte na studia II stopnia składają swoje indywidualne plany studiów niezwłocznie po zakończeniu rekrutacji.
5. Zasady konstrukcji indywidualnego planu studiów (IPS) dla II stopnia na kierunku Matematyka:
 - 1) W indywidualnym planie studiów liczba punktów ECTS za przedmioty, które student zamierza zrealizować w danym semestrze, nie może być mniejsza niż liczba punktów ECTS przewidziana planem studiów dla tego semestru. Możliwe jest uzyskanie punktów ECTS awansem w semestrach wcześniejszych, przy czym liczba ECTS dla semestru nie może być mniejsza od 27 i nie może być mniejsza od 60 dla całego roku. Sumaryczną liczbę godzin zajęć i ECTS dla czterech semestrów podaną w planach studiów dla poszczególnych specjalności należy traktować jako minimalną.
 - 2) W przypadku gdy moduł zajęć (przedmiot) został przez studenta zaliczony na studiach pierwszego stopnia, wówczas aby uzyskać wymaganą liczbę ECTS potrzebną do zaliczenia semestru (ukończenia studiów, zrealizowania specjalności) należy zaliczyć inny moduł / moduły zajęć z oferty Wydziału lub spoza Wydziału, zaakceptowane przez opiekuna specjalności.
 - 3) Program studiów musi zawierać przynajmniej jeden spośród poniższych zestawów przedmiotów obejmujących tzw. zakresy pogłębionych treści kierunkowych:
 - K1- równania różniczkowe:
 - i) równania fizyki matematycznej I,
 - ii) równania fizyki matematycznej II,
 - iii) metody numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych;
 - K2 - geometria i topologia:
 - i) geometria różniczkowa,

ii) topologia II;

K3 - metody stochastyczne i statystyka matematyczna:

i) rachunek prawdopodobieństwa lub procesy stochastyczne,

ii) statystyka matematyczna;

K4 - matematyka dyskretna i matematyczne podstawy informatyki:

i) teoria grafów,

ii) złożoność obliczeniowa,

iii) programowanie dyskretne,

iv) grafy i sieci;

K5 - metody numeryczne:

i) analiza numeryczna,

ii) metody numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych,

iii) metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych,

iv) metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja.

4) Indywidualny plan studiów akceptuje opiekun specjalności, natomiast na dokonywanie zmian w semestralnych planach studiów, w ramach programu studiów, muszą wyrazić zgodę Prodziekan ds. Studenckich i opiekun specjalności.

5) W indywidualnym planie studiów powinno znajdować się przynajmniej 11 egzaminów (nie licząc egzaminu z języka obcego i przedmiotów z nauk humanistycznych i społecznych). O zdawaniu egzaminu z przedmiotu obieralnego może zdecydować student, po uzgodnieniu z opiekunem specjalności. Jeśli zaliczenie zajęć obowiązkowych w planie studiów dla danej specjalności nie wskazuje egzaminu, ale w systemie Syllabus AGH dla kierunku Matematyka i dla odpowiedniego cyklu kształcenia istnieje wersja zaliczenia modułu z egzaminem, student może z tego skorzystać. Podobnie można skorzystać z dodatkowych ćwiczeń do wykładu.

6) Student ma obowiązek zrealizować przedmioty z zakresu nauk humanistycznych i społecznych w semestrach 2 i 4 zgodnie z programem studiów i zaliczyć przynajmniej jeden przedmiot obcojęzyczny (min. 3 ECTS). Nie można wybierać tego samego przedmiotu w języku polskim i języku obcym.

7) Ćwiczenia, laboratoria, seminaria i konwersatoria powinny stanowić co najmniej 50% łącznej liczby zajęć.

Warunki i wymagania związane z przygotowaniem projektów dyplomowych i prac dyplomowych oraz realizacją procesu dyplomowania

I. Podjęcie tematu pracy magisterskiej

1. W przypadku studiów drugiego stopnia obowiązkowym elementem programu studiów jest przygotowanie pracy dyplomowej (zwanej dalej pracą magisterską).

2. Temat pracy magisterskiej jest przygotowywany przez opiekuna pracy indywidualnie dla studenta. Student może również podjąć temat dostępny w bazie tematów magisterskich, która będzie udostępniana studentom 1 roku studiów drugiego stopnia od października.

3. Tematy prac magisterskich muszą być podjęte przez studentów nie później niż na jeden rok przed planowanym terminem ukończenia studiów. Zgłoszenie tematu pracy magisterskiej jest warunkiem uzyskania wpisu na 3 semestr studiów.

4. W celu zgłoszenia tematu pracy magisterskiej, student składa w Dziekanacie wypełniony formularz zgłoszeniowy, w którym zawarty jest temat pracy magisterskiej, cel pracy, proponowane wstępne pozycje literatury, na podstawie której będzie opracowany temat pracy, podpisy studenta i opiekuna pracy.

5. W wyjątkowych przypadkach możliwa jest zmiana tematu pracy magisterskiej na podstawie pisemnego wniosku studenta złożonego do Prodziekana ds. Studenckich. Wniosek powinien zawierać uzasadnienie zmiany, informację o dotychczasowym temacie pracy i proponowany nowy temat pracy magisterskiej. Do wniosku student dołącza uzupełniony formularz zgłoszenia nowego tematu pracy zaakceptowany przez opiekuna pracy.

6. Opiekunem pracy magisterskiej może być profesor lub doktor habilitowany. Za zgodą Dziekana praca dyplomowa może być przygotowywana pod kierunkiem nauczyciela akademickiego posiadającego stopień doktora albo pod kierunkiem innej osoby ze stopniem doktora posiadającej udokumentowane kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację pracy dyplomowej. Prace mogą być również realizowane przy udziale dwóch opiekunów: promotora z WMS i zewnętrznego specjalisty w dziedzinie tematyki realizowanej w pracy dyplomowej.

7. W danym roku akademickim samodzielny pracownik nauki może podjąć się opieki nad nie więcej niż pięcioma pracami magisterskimi, a doktor nad nie więcej niż trzema. W uzasadnionych przypadkach Dziekan może wyrazić zgodę na prowadzenie przez pracownika większej liczby prac.

8. Tematy prac magisterskich zatwierdza powołana przez Dziekana Komisja ds. Prac Dyplomowych w skład której wchodzi m.in. Prodziekan ds. Studenckich (przewodniczący komisji), Prodziekan ds. Kształcenia, opiekunowie specjalności.
9. Wszelkie sporne sprawy dotyczące ustalania tematów prac magisterskich rozstrzyga Dziekan.

II. Przygotowanie pracy magisterskiej

1. Praca magisterska powinna być przygotowana w języku polskim. Za zgodą opiekuna i Prodziekana ds. Studenckich praca może być przygotowana w jednym z języków kongresowych.
2. Praca magisterska powinna być przygotowana w formacie A-4, czcionką 12-punktową z zachowaniem ogólnych zasad poprawności językowej i przejrzystości. Zaleca się przygotowanie pracy w systemie TEX.
3. Strona tytułowa pracy sporządzana jest zgodnie ze wzorem obowiązującym w Uczelni.
4. Integralną częścią pracy magisterskiej jest streszczenie i słowa kluczowe. Zarówno streszczenie jak i słowa kluczowe powinny być przygotowane w języku polskim oraz w języku angielskim. Podczas elektronicznej rejestracji pracy student wprowadza streszczenie i słowa kluczowe do systemu APD (pkt IV.1).

III. Zasady oceniania pracy magisterskiej

1. Oceny pracy magisterskiej dokonują opiekun pracy oraz recenzent, wypełniając formularz oceny pracy magisterskiej dostępny w systemie APD.
2. Recenzent jest wyznaczany przez Prodziekana ds. Studenckich, w uzgodnieniu z opiekunem specjalności, zgodnie z zasadą, że jeśli opiekunem pracy jest osoba nie będąca samodzielnym pracownikiem nauki, to recenzent musi posiadać stopień naukowy doktora habilitowanego.
3. Kryteria oceny pracy magisterskiej
 - 1) Ocena bardzo dobry (5.0) oznacza, że praca zawiera oryginalne wyniki, które zdaniem oceniającego nadają się do publikacji w czasopiśmie fachowym z zakresu matematyki, matematyki stosowanej, lub jest pracą kompilacyjną omawiającą zaawansowane zagadnienia, zawierającą uzupełnienia opuszczonych fragmentów dowodów lub uzupełnioną o nietrywialne przykłady. Praca pozbawiona jest mankamentu omówionego w następnym punkcie.
 - 2) Podobne wymagania, choć w mniejszym zakresie stawiać powinno się pracy ocenionej na ocenę plus dobry (4.5). W tym przypadku można dopuścić sytuację, w której autor pominął prace wnoszące istotne nowsze (ale szerzej znane) wyniki lub zastosowania wpływające np. na dezaktualizację danego podejścia do zagadnienia.
 - 3) Ocena dobry (4.0) powinna zostać przyznana pozostałym pracom kompilacyjnym sformułowanym na dobrym poziomie (z wyjątkiem nielicznych usterek), w której przygotowanie autor włożył sporo pracy.
 - 4) Ocena plus dostateczny (3.5) wskazuje na pracę, w której pomimo licznych usterek widoczne jest rzetelne i zgodne z celem pracy przedstawienie materiału oraz zrozumienie istoty metod i stosowanych technik.
 - 5) Ocenę dostateczny (3.0) proponuje się przyznać pracom spełniającym, lecz jedynie w minimalnym stopniu, wymagania stawiane pracom magisterskim.
 - 6) Oceny skrajne powinny zostać bardzo szczegółowo uzasadnione.
4. Oceny pracy dokonują niezależnie opiekun i recenzent. W przypadku rozbieżności ocen opiekuna i recenzenta ostateczna ocena pracy magisterskiej jest ustalana na posiedzeniu komisji egzaminu magisterskiego.

IV. Procedura złożenia pracy magisterskiej

1. Rejestracja (złożenie) pracy magisterskiej odbywa się w formie elektronicznej zgodnie z zasadami opisanymi w Zarządzeniu Rektora AGH w sprawie zasad obsługi prac dyplomowych w AGH z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA) oraz modułu Archiwum Prac Dyplomowych (APD). Podczas rejestracji pracy student wgrywa ostateczną wersję pracy magisterskiej i ewentualne załączniki do pracy, wpisuje streszczenia w języku polskim i angielskim, wpisuje słowa kluczowe w języku polskim i angielskim oraz zatwierdza oświadczenie o samodzielności pracy.
2. Warunkiem rejestracji pracy jest zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów przedmiotów i praktyk.
3. Student zobowiązany jest zarejestrować pracę magisterską do końca września. Pracę uznaje się za zarejestrowaną po wykonaniu w systemie APD wszystkich czynności przez studenta, opiekuna i recenzenta (proces rejestracji kończy wprowadzenie do systemu APD recenzji i oceny przez recenzenta pracy).
4. W wyjątkowych szczególnie uzasadnionych przypadkach Prodziekana ds. Studenckich, na wniosek studenta złożony przed upływem terminu, o którym mowa w ust. 3, może wyrazić zgodę na przedłużenie terminu zarejestrowania pracy nie więcej jednak niż o dwa miesiące. Do wniosku należy dołączyć opinię opiekuna pracy o stopniu jej zaawansowania.
5. Oceny pracy dokonują niezależnie opiekun oraz recenzent. Wprowadzenie recenzji i oceny pracy do APD odbywa się zgodnie z zasadami określonymi w Zarządzeniu Rektora AGH w sprawie zasad obsługi prac dyplomowych w AGH z

wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA) oraz modułu Archiwum Prac Dyplomowych (APD). W przypadku rozbieżności ocen opiekuna i recenzenta ostateczna ocena pracy ustalana jest na posiedzeniu komisji egzaminu dyplomowego.

V. Egzamin dyplomowy - magisterski, ukończenie studiów

1. Przed przystąpieniem do egzaminu magisterskiego student powinien
 - a) zaliczyć przewidziane programem studiów przedmioty (w tym uzyskać zaliczenie z pracy dyplomowej),
 - b) uregulować wszystkie wymagane płatności,
 - c) złożyć w USOSweb zamówienie na komplety blankietów dyplomów i suplementów.
2. Egzamin magisterski jest ustny i odbywa się przed Komisją powoływaną przez Dziekana. Komisji przewodniczy Dziekan lub osoba przez niego upoważniona. W skład Komisji wchodzi opiekun pracy magisterskiej i recenzent. W przypadku gdy obecność opiekuna lub recenzenta podczas posiedzenia Komisji jest niemożliwa, Dziekan powołuje do Komisji na zastępstwo inną osobę. Osoba taka powinna mieć stopień naukowy doktora habilitowanego jeśli jest powoływana na zastępstwo za samodzielnego pracownika nauki.
3. Egzamin magisterski rozpoczyna się odpowiedzią studenta na pytanie, które losuje spośród pytań dotyczących przedmiotów podstawowych na studiach II stopnia oraz przedmiotów obowiązkowych dla specjalności. Zestaw pytań przekazywany jest studentom ostatniego roku studiów przed końcem przedostatniego semestru zajęć. Komisja od razu ocenia odpowiedź studenta. Jeżeli ocena jest pozytywna, rozpoczyna się obrona pracy magisterskiej. W przypadku oceny negatywnej egzamin nie jest kontynuowany i kończy się oceną niedostateczną. W tej sytuacji egzamin musi być powtórzony z uwzględnieniem ogólnych zasad dopuszczających do powtórnego egzaminu dyplomowego zawartych w Regulaminie Studiów Wyższych AGH.
4. Podczas obrony pracy magisterskiej student w ciągu około 15 minut prezentuje pracę. Następnie odpowiada na pytanie recenzenta i pytanie opiekuna dotyczące pracy.
5. Ocena egzaminu magisterskiego jest średnią arytmetyczną czterech ocen wystawionych przez Komisję: oceny odpowiedzi na wylosowane pytanie, oceny za prezentację pracy, oceny za odpowiedź na pytanie recenzenta, oceny za odpowiedź na pytanie opiekuna.
6. Studentowi, który spełnia łącznie następujące warunki: złożył pracę dyplomową i przystąpił do egzaminu dyplomowego w planowanym terminie, uzyskał średnią ze studiów powyżej 4,71, uzyskał oceny bardzo dobre zarówno z pracy, jak i egzaminu dyplomowego, Komisja może przyznać wyróżnienie. Absolwent, któremu przyznano wyróżnienie, otrzymuje dyplom z wyróżnieniem.

Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów

Wynik ukończenia studiów magisterskich ustalany jest jako średnia ważona następujących ocen:

- 1) średnia ocen ze studiów z wagą 0.6;
- 2) ocena pracy magisterskiej z wagą 0.2;
- 3) ocena egzaminu magisterskiego z wagą 0.2.

Inne wymagania związane z realizacją programu studiów wynikające z Regulaminu studiów albo innych przepisów obowiązujących w Uczelni

-