



# 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	22
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	34
Łączna liczba punktów ECTS	55
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	56

# 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:	2020/2021, 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 specjalności "Matematyka obliczeniowa i komputerowa" (MOiK) ma wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych i obliczeniowych, teorii algorytmów obliczeniowych i ich złożoności, uczenia maszynowego i sieci neuronowych, obliczeń i algorytmów kwantowych oraz Monte Carlo, procesów stochastycznych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, baz danych, kryptografii i kryptoanalizy oraz ich praktycznego zastosowania. Absolwent specjalności MOiK potrafi sprawnie wykorzystywać modele matematyczne i posługiwać się komputerami przy rozwiązywaniu problemów obliczeniowych, stosować metody numeryczne do znajdowania przybliżonych rozwiązań problemów fizycznych lub technicznych, stosować metody symulacyjne wykorzystujące rachunek prawdopodobieństwa i statystykę. Ponadto posługuje się w sposób zaawansowany oprogramowaniem służącym do obliczeń symbolicznych i numerycznych (Matlab, Mathematica, C++).

**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**

<b>Nazwa [pl]</b>	<b>Nazwa [en]</b>
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 matematyka obliczeniowa i komputerowa ma wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych i obliczeniowych, teorii algorytmów obliczeniowych i ich złożoności, uczenia maszynowego i sieci neuronowych, obliczeń i algorytmów kwantowych oraz Monte Carlo, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, baz danych, kryptografii i kryptoanalizy oraz ich praktycznego zastosowania.

Absolwenci specjalności MOiK mogą pracować jako: pracownicy naukowcy i dydaktyczni, analitycy, logiści, numerycy, specjaliści z zakresu symulacji procesów technologicznych i przyrodniczych, specjaliści z zakresu symulacji procesów technologicznych i przyrodniczych, numerycy, specjaliści w branży IT, programiści, specjaliści szeroko pojętych metod optymalizacji. Typowymi miejscami pracy dla absolwentów matematyki są uczelnie i jednostki badawcze z zakresu nauk ekonomicznych, technicznych, ścisłych i przyrodniczych, administracja publiczna i państwowa, firmy informatyczne, telekomunikacja, duże zakłady przemysłowe w dowolnej branży.

### 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](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: Ericpol/Ericson, Luxoft, UBS, 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	P7S_WG_A
MAT2A_W02	dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MAT2A_W03	zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	P7S_WG_A
MAT2A_W04	Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej	P7S_WG_A
MAT2A_W05	ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki: 1) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	P7S_WG_A
MAT2A_W06	2) jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MAT2A_W07	3) zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	P7S_WG_A
MAT2A_W08	zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MAT2A_W09	zna podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii lub biologii	P7S_WG_A
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.)	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MAT2A_W11	zna matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania m.in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MAT2A_W12	zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MAT2A_W13	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka	P7S_WK_A

### 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	P7S_UW_A, P7S_UK_A
MAT2A_U02	posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	P7S_UW_A, P7S_UU_A, P7S_UK_A
MAT2A_U03	posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych	P7S_UW_A, P7S_UO_A
MAT2A_U04	w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności	P7S_UW_A, P7S_UK_A



<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>MAT2A_U05</b>	swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U06</b>	orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U07</b>	zna konstrukcję miary i całki Lebesgue'a; potrafi stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U08</b>	posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U09</b>	posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U10</b>	potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U11</b>	zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U12</b>	orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U13</b>	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	P7S_UW_A, P7S_UU_A, P7S_UK_A
<b>MAT2A_U14</b>	w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7S_UW_A, P7S_UK_A
<b>MAT2A_U15</b>	potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków	P7S_UU_A, P7S_UK_A, P7S_UO_A
<b>MAT2A_U16</b>	potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U17</b>	rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U18</b>	potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U19</b>	rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U20</b>	potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U21</b>	umie stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów	P7S_UW_A
<b>MAT2A_U22</b>	posługuje się językiem angielskim na poziomie średniozaawansowanym (B2) oraz na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej	P7S_UK_A

## Kompetencje społeczne

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
<b>MAT2A_K01</b>	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P7S_UU_A, P7S_KR_A, P7S_KK_A
<b>MAT2A_K02</b>	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7S_UO_A, P7S_KK_A
<b>MAT2A_K03</b>	potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P7S_KO_A, P7S_KR_A, P7S_UO_A, P7S_KK_A
<b>MAT2A_K04</b>	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P7S_KR_A, P7S_KK_A
<b>MAT2A_K05</b>	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	P7S_KO_A, P7S_KR_A, P7S_UK_A
<b>MAT2A_K06</b>	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	P7S_KK_A
<b>MAT2A_K07</b>	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	P7S_KO_A, P7S_KK_A

# Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

## 2020/2021/S/II/MS/MAT/MO

Przedmiot	Kod	MATZA_W01	MATZA_W02	MATZA_W03	MATZA_W04	MATZA_W05	MATZA_W06	MATZA_W07	MATZA_W08	MATZA_W09	MATZA_W10	MATZA_W11	MATZA_W12	MATZA_W13	MATZA_U01	MATZA_U02	MATZA_U03	MATZA_U04	MATZA_U05	MATZA_U06	MATZA_U07	MATZA_U08	MATZA_U09	MATZA_U10	MATZA_U11	MATZA_U12	MATZA_U13	MATZA_U14	MATZA_U15	MATZA_U16	MATZA_U17	MATZA_U18	MATZA_U19	MATZA_U20	MATZA_U21	MATZA_U22	MATZA_K01	MATZA_K02	MATZA_K03	MATZA_K04	MATZA_K05	MATZA_K06	MATZA_K07							
		Applied Java	AMATMOS.II7S.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.20			x		x	x																				x	x								x												
Algorytmy kombinatoryczne 1	AMAT00S.IIFK.16b8da062a4cf286ea80ac6f99150ad1.20		x	x			x				x				x	x	x												x				x								x									
Analiza rzeczywista i zespolona	AMAT00S.II5K.0c4b147580fb811a713b3279ec10c2c3.20	x	x	x											x			x	x			x																												
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Matematyki Stosowanej	AMATMOS.II1J.O.94bfa173f7f47ee5e33de4280ef559ca.20																																																	
Algorytmy dla Problemów NP-zupełnych	AMAT00S.IIFK.ecf7d754f307a1bb6dcd0ea1dd9cd454.20		x	x				x			x																																							
Algebra 2	AMAT00S.IIFK.978672c788f9fea2b3aef8b48cc89981.20	x	x	x											x			x																							x	x	x							
Metody resamplingowe	AMATMOS.II7S.2a3b77b59aa1dc6d8f7c7e79cb5a7241.20				x	x		x	x						x	x	x	x																						x	x									
Applied Java	AMAT00S.IIFK.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.20				x			x	x																			x	x																					
Basics of Machine Learning	AMATMOS.IIF5.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.20							x	x				x														x	x																						
Basics of Machine Learning	AMAT00S.IIFK.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.20							x	x				x														x	x																						
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMATMOS.IIF5.1fd9721332bf9d1870b4749cef23574.20	x		x						x		x	x																																					
Analiza danych jakościowych	AMAT00S.IIFK.9c5b617f4009e6b1845f5d839948f38f.20				x					x			x															x	x	x																				
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMAT00S.IIFK.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.20		x													x	x	x											x																					
Algebra 2 ()	AMAT00S.IIFK.aa5814f5aed1f454c639cb2717708c77.20	x		x	x										x			x																																
Dynamika topologiczna i kombinatoryczna	AMAT00S.IIFK.efe0f23703942755d862f6edbd1d8948.20		x		x	x	x	x								x	x	x	x																															

Przedmiot	Kod	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				
		Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMATMOS.IIFS.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.20		x				x								x	x	x											x						x	x		x	x	x						
Elliptic Equations	AMATMOS.IIFS.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.20			x	x																									x					x						x						
Analiza numeryczna	AMAT00S.IIFK.4def5bca94c56bc1e98863b9ce76d017.20								x		x																						x														
Bazy danych	AMAT00S.IIFK.49f635919501648d5ccb9b2a40c941a.20												x																																		
Discrete Models of Financial Markets	AMAT00S.IIFK.3ea2beb976c47c64dcb18a98cf5b7352.20	x			x			x							x		x											x	x	x																	
Elliptic Equations	AMAT00S.IIFK.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.20			x	x																									x						x						x					
Discrete Models of Financial Markets *	AMAT00S.IIFK.1584049340.20																																														
Lecture of visiting professor (MOiK)	AMATMOS.IIFS.4e72d326ccf2a3bacd5be85faa36741b.20				x			x							x												x			x													x				
Topologiczna teoria grafów	AMAT00S.IIFK.5870e0d197f1a52fc6b85d96f701033c.20		x		x	x	x	x																				x																			
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMATMOS.IIFS.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.20				x																										x													x			
Drgania nieliniowe i chaotyczne	AMAT00S.IIFK.84bc1299ec3c09be6fcd154bcfb0a95.20				x	x	x	x												x											x	x															
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMAT00S.IIFK.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.20				x																										x													x			
Ekonometria (I)	AMAT00S.IIFK.7c998e94351e2555db265835a34f7e15.20											x		x																																	
Elementy teorii różniczkowań lokalnie nilpotentnych	AMAT00S.IIFK.0008207c773679c2be1cf61a411c10c0.20		x					x								x		x	x																										x		
Drgania nieliniowe i chaotyczne (I)	AMAT00S.IIFK.f9ab3c71596dc8a7c9803f4c04961ca3.20				x	x	x	x												x												x	x														
Kombinatoryka na słowach	AMAT00S.IIFK.4a8c450ff0bafdd469dc9a4304c55066.20								x	x	x	x									x							x																			
Group Analysis of Differential Equations	AMAT00S.IIFK.b02e62adb409db520a542f5dd9f67861.20	x	x	x				x							x	x																														x	
Fraktale	AMAT00S.IIFK.cee78df3320b31004b2aa1bb25e129a8.20		x			x	x									x	x	x											x																		x
Operator Theory	AMAT00S.IIFK.b06540f77d9422be62ecba5dcc95254c.20				x	x	x	x																																							
Kryptografia (I)	AMAT00S.IIFK.949bf3b284390ce84e55092eeea2d354.20	x	x		x	x		x							x	x	x											x	x																		x
Dynamika topologiczna i chaos	AMAT00S.IIFK.3548b740f191789dc5a5c3f0ce595cc8.20		x		x	x	x	x								x	x	x	x																												x

Przedmiot	Kod	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			
		Topologia	AMAT00S.IIFK.bcc949f460720e1caf9c65bece1ddc36.20	x	x				x										x		x							x																		
Inżynieria finansowa (Z)	AMAT00S.IIFK.2a480caa9b705fcc72e601b7e9cc4c29.20	x				x	x									x											x	x	x			x				x	x			x	x	x				
Kolorowania grafów	AMAT00S.IIFK.aec3bdd3508cefce2f40ed4dbab8985a.20		x			x	x								x	x	x										x		x						x	x	x	x	x	x	x	x				
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMAT00S.IIFK.005926160343932f39711baac2ff7ba0.20				x			x			x																x	x							x	x						x				
Quantitative Analysis for Managerial Decisions	AMAT00S.IIFK.6775249885f4ebf1263043b33a69efb9.20								x	x	x	x	x												x	x	x		x	x						x				x	x	x				
Dynamika topologiczna i chaos ()	AMAT00S.IIFK.f4b327b1ae916504a6eb72431241d504.20		x		x	x	x	x							x	x	x	x										x	x	x												x				
Ekonometria	AMAT00S.IIFK.a7782bcb52a5d44450144a004ba76fc5.20									x			x						x							x	x										x					x				
Variational Calculus	AMAT00S.IIFK.8d9818115b0252ce8eddebac2351c983.20								x		x													x																						
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMATMOS.IIFS.662cc7227af7fd2c50f416c9e06db98.20							x	x		x	x	x																																	
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 1	AMAT00S.IIFK.a6985a0ccb48378c0aea4d097dbf44a0.20				x		x	x							x	x											x																			
Programowanie dyskretne	AMAT00S.IIFK.3ab4377f056d806d97789ab15f38baf3.20		x		x	x		x							x	x	x	x										x		x																
Geometria różniczkowa	AMAT00S.IIFK.2a0e1bf4adb5193879a90ad9f8a0bbe7.20	x	x	x	x			x							x																															
Matematyka dyskretna 1	AMAT00S.IIFK.e8e98a626708fa026bf290d84ffc1c74.20		x		x	x		x								x	x	x										x	x																	
Matematyka ubezpieczeń na życie (Z)	AMAT00S.IIBK.acfa5a2dddd397eaf83da90054a2a5ca.20							x		x																																				
Procesy stochastyczne ()	AMAT00S.IIFK.cc6fc28c65855bc523f7ac1f1cb2a9ca.20				x	x		x	x						x	x		x																												
Geometria różniczkowa ()	AMAT00S.IIFK.01bbd33425fdc7a7f07c68960277eda4.20	x	x	x	x			x							x																															
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 1	AMAT00S.IIFK.1e695279a1c933bab3bd501766bd6910.20	x		x				x							x	x	x	x							x			x																		
Hipergrafy	AMAT00S.IIFK.0c44e0d802336e9901769482ac0fc2e3.20	x	x	x	x	x	x	x							x	x	x	x									x		x	x																
Procesy stochastyczne	AMAT00S.IIFK.8d923ff9178e9600703585f866572580.20				x	x		x	x						x	x		x																												
Metody dyskretne 1	AMAT00S.IIFK.f916d02fe95a5f591b86e2cdba98e93e.20		x	x	x			x							x	x	x	x																												



Przedmiot	Kod	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		
		Modelowanie w pakiecie Mathematica	AMAT00S.IIFK.43cfc5f902862126b14260ff9204adb.20				x				x		x	x	x							x										x			x	x	x								
Topologia II	AMAT00S.IIFK.02fb5c899eed662790fc085b5f85ce73.20		x	x	x	x	x	x							x	x	x	x		x							x	x								x	x			x	x	x			
Równania rekurencyjne 1	AMAT00S.IIFK.d267629e8bc38110514fe06e88008b9.20		x					x																						x						x	x		x	x	x	x			
Topologia II ()	AMAT00S.IIFK.d740e29663a2fe46a0d1c1f8df1ac728.20		x	x	x	x	x	x							x	x	x	x		x							x	x								x	x			x	x	x			
Nieliniowe modele zjawisk transportu	AMAT00S.IIFK.c5a92f8e7f5a3a2e1de9b568b98b2291.20				x		x	x	x						x												x	x								x				x		x			
Stochastyczne problemy odwrotne	AMAT00S.IIFK.080ca851e6be6f64d47768bafc0a5f8.20	x		x	x		x							x	x	x	x														x						x	x		x	x				
Teoria ilościowa równań różniczkowych	AMAT00S.IIFK.c47be67b366b6fd99476579757f2cb9a.20		x		x		x	x							x																					x	x	x	x			x			
Nieliniowe modele zjawisk transportu ()	AMAT00S.IIFK.99f26bb980d51a9fc931c5bbce542cab.20				x		x	x	x						x												x	x									x				x	x			
Programowanie nieliniowe	AMAT00S.IIFK.3908cb04a48ca2683c09bce2da960999.20	x	x	x	x			x							x	x	x	x	x						x		x							x		x	x		x		x				
Wybrane zagadnienia probablistyki	AMAT00S.IIFK.c2aeee278fc182c55ba269ab0e35343a.20	x		x	x		x						x		x	x	x																			x	x		x	x					
Złożoność obliczeniowa ()	AMAT00S.IIFK.82b0c0a4e8cb568fe3719e432f440caa.20		x	x	x	x	x	x							x	x	x	x									x	x								x	x			x		x			
Programowanie nieliniowe ()	AMAT00S.IIFK.9f2ba3d8a85e190d9a2fe997904486c8.20	x	x	x	x			x							x	x	x	x	x																		x	x	x		x		x		
Złożoność obliczeniowa	AMAT00S.IIFK.d8525a1cd835f5e376e5615187411873.20		x	x	x	x	x	x							x	x	x	x									x	x									x	x			x		x		
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMAT00S.IIFK.1fd9721332bf9d1870b4749cef23574.20	x		x				x			x	x			x	x	x								x															x	x	x			
Rozróżniające kolorowania grafów	AMAT00S.IIFK.0e6484536732de5749d555fab484c1cf.20		x	x	x	x	x	x							x	x	x	x									x	x									x	x			x				
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 1	AMAT00S.IIFK.f85dcf8c3944289a8acc9d911b95e85e.20		x				x																															x	x	x		x		x	
Równania całkowite	AMAT00S.IIFK.ee475974eb551fdee68edd9cca02d8bb.20	x	x											x							x																								
Ryzyko kredytowe	AMAT00S.IIFK.9fabbb19d1458043ee2d0c595706dd7ca.20													x													x	x	x	x												x			
Ryzyko kredytowe ()	AMAT00S.IIFK.1b2240cf5a384e4385a04c4ed6c6d817.20													x													x	x	x	x															
Sterowanie stochastyczne w czasie ciągłym	AMAT00S.IIFK.cfb5221b7249921e059ea5049b151818.20				x	x		x	x						x	x																													
Stochastyczne układy dynamiczne	AMAT00S.IIFK.440945f41d5b515e9edbb01ed88d0ab6.20				x	x	x	x																																					

Przedmiot	Kod	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								
		Stochastyczne stopy procentowe	AMAT00S.IIFK.144b96c75a747a89e2e161f2e6a55770.20				x	x		x	x						x	x		x																															
Teoria algorytmów	AMAT00S.IIFK.815ed62e40e3b181a552246558c4b6fa.20		x									x			x	x	x													x			x				x	x													
Teoria dystrybucji	AMAT00S.IIFK.a4e393b312b179762ee8a5086134ebc7.20				x	x	x	x																						x						x		x													
Teoria gier	AMAT00S.IIFK.1f335e067096c011c841aac2e9ec297d.20		x		x			x							x		x	x										x	x							x	x					x	x								
Teoria gier ()	AMAT00S.IIFK.d7498c38ae0d3fc44a0ffd5dcd50e70.20		x		x			x							x		x	x										x	x							x	x					x	x								
Teoria ryzyka	AMAT00S.IIFK.8e2168de99c1ba28b091c13edda38911.20		x		x	x	x	x									x	x	x						x	x	x	x		x					x		x				x			x							
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych	AMAT00S.IIFK.2ee2455c486a28b8fb90f8277f39e324.20	x																												x																					
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych ()	AMAT00S.IIFK.30263bbfbb3f6963b632b159801eb0fc.20	x																												x																					
Zarządzanie ryzykiem - studium przypadków	AMAT00S.IIFK.390d0ebfdb7c67689959b7b7bcc04c9.20							x		x																				x																					
Zarządzanie systemem informatycznym	AMAT00S.IIFK.1261f2dae03c48d795af550bb4298b7.20																																																		
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych-teoria i zastosowania	AMATMOS.II7S.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.20								x	x	x														x																										
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	AMATMOS.II7S.979e0578835c44356aa985a7d62b20e.20				x	x		x	x							x	x	x	x						x	x																									
Combinatorial Designs	AMAT00S.IIFK.a0e1b431d8729aaa74c226578d391e73.20		x		x	x							x																x																						
"Białe plamy" w najnowszej historii Polski. Spory i kontrowersje	POGHSII00S.Ilg3000000.de7d76a0745710adb0f52b2e637af425.20																																																		
Analiza w przestrzeniach skończenie wymiarowych	AMAT00S.IIFK.f54fe52626dd31e468015403e603f277.20		x													x	x	x										x																							
Automaty i Sieci Petriego	AMAT00S.IIFK.3266963a07f0c8a4fe12c38eb9a017be.20	x	x					x	x			x	x																x																						
Algebra przemiennea ()	AMAT00S.IIFK.68c8afa2085a9cc86589b1a6bc12ea64.20	x		x		x		x																					x																						



Przedmiot	Kod	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		
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMAT00S.IIFK.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.20		x				x								x	x	x											x						x	x		x	x	x						
Analiza funkcjonalna	AMAT00S.IIFK.f3e943188a7f231866d741d58f29b2bf.20	x		x				x							x			x					x																		x				
Modelling market risk	AMAT00S.IIFK.1586372369.20							x		x															x		x															x			
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych-teoria i zastosowania*	AMATMOS.II7S.1584487314.20										x	x	x												x																	x			
Algebra przemienne	AMAT00S.IIFK.2f3531724d32b8d0a29b0ee4e25a1203.20	x	x		x		x								x			x										x														x			
Gry kombinatoryczne	AMAT00S.IIFK.bf305397cd3bd954f8461dd71c6f01b0.20		x	x					x							x								x			x																x		
Option pricing in Hull-White model	AMATMOS.IIFS.1585959191.20	x			x			x	x	x	x						x								x	x	x	x	x													x			
Algorytmy kombinatoryczne 2	AMAT00S.IIFK.05b9851e7be3ae43cf4b05cbc9eb4380.20		x		x			x																x					x														x		
Option pricing in Hull-White model	AMAT00S.IIFK.1585959191.20	x			x			x	x	x	x														x	x	x	x	x														x		
Gry kombinatoryczne ()	AMAT00S.IIFK.97502ba2c0cc877f20f3b5b593089d7e.20		x		x				x							x									x			x															x		
Globalizacja. Nowe wyzwania współczesnego świata	POGHSS.Ig3000000.601e24cad4e4b0e41b6bf732db3710d7.20																																												
Analiza funkcjonalna *	AMAT00S.IIFK.e755d173e1fefc054115cb112df2ae5f.20	x		x											x			x																									x		
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	AMAT00S.IIFK.979e0578835c443566aa985a7d62b20e.20				x	x			x	x						x	x	x	x							x	x																x		
Large Graphs and Networks	AMAT00S.II0PJ0.5f9bf7e194fd8.20					x																																						x	
Implementacja modeli finansowych	AMAT00S.IIFK.480711e764cf3a2e903ab8ef8aad619d.20								x	x	x	x	x													x	x	x																x	
Poznawanie Wszechświata	AMAT00S.II2HS.2ea97dd2cc4cc9efd8dfc22ad3a6df8f.20					x																																						x	
Automaty i Sieci Petriego ()	AMAT00S.IIFK.daedf94adf231db764df54869deeb9b5.20	x	x					x	x																			x																x	
Domination Theory in Graphs	AMAT00S.II0PJ0.5f9bf805f38f5.20			x		x										x	x	x	x										x														x		
Inżynieria finansowa (L)	AMAT00S.IIFK.5fae41c16c419.20		x	x		x	x			x																		x	x																
Historia matematyki	AMAT00S.IIFHS.22d10b4c0c46d2ddce514f25de5044c.20																																												

Przedmiot	Kod	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				
		Elementy teorii aproksymacji	AMAT00S.IIFK.ab6669b2977fb8a1db570d0ad8dffff9d9.20	x		x																							x								x	x									
Analiza stochastyczna	AMAT00S.IIFK.812a2d77ea4999fc1b79b69ef23b50a4.20		x					x																						x						x	x			x	x	x					
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych	AMAT00S.IIFK.dc1cfa28898f83365a572dd0afae9894.20		x		x			x												x							x																				
Podstawy negocjacji	AMAT00S.II2HS.e3989b16fa6d283720462cbd818acdf6.20																																														
Elementy teorii aproksymacji	AMAT00S.IIFK.5129b4d8931cea36720852922b1bea1e.20	x			x																							x									x	x									
Ekonometria finansowa	AMAT00S.IIFK.9a160d926ab038b132f538c82bc1eadb.20									x			x					x							x	x											x		x		x						
Elementy statystyki wielowymiarowej	AMAT00S.IIFK.574be2c6943aadee47e03a4725bba5b7.20	x		x	x		x	x					x		x	x											x							x	x	x		x			x						
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych (I)	AMAT00S.IIFK.2f62974dff096bfc2b5e5b2912c4ddb.20		x		x			x												x								x																			
Matematyka ubezpieczeń na życie (L)	AMAT00S.IIFK.5fae45b79560f.20							x		x															x	x														x		x					
Kolorowania grafów 2	AMAT00S.IIFK.335d2393980b4010a2f383c37b3b6e47.20		x			x	x								x	x	x										x												x	x	x	x	x	x			
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych-teoria i zastosowania	AMAT00S.IIFK.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.20									x	x	x													x																	x		x		x	
Grafy i sieci	AMAT00S.IIFK.57818be7f9b04583011d831d1c4f1b.20	x	x	x		x		x					x												x			x	x														x	x			
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMATMOS.II7S.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.20						x	x											x	x																							x				
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 2	AMAT00S.IIFK.065b27f5166c6c80c42d8a2b7b4a6e24.20				x		x	x							x	x												x																x		x	
Matematyka dyskretna 2	AMAT00S.IIFK.3c4e3be49573823650397e0d40c36933.20		x		x	x		x									x	x	x									x	x														x	x	x		
Grafy i sieci (I)	AMAT00S.IIFK.a54d70f64abb896b4a28d348e278f36.20	x	x	x		x		x					x													x																		x	x		
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych-teoria i zastosowania*	AMAT00S.II7K.1584487314.20									x	x	x														x																			x		

Przedmiot	Kod	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								
		Kody blokowe	AMAT00S.IIFK.b01ab496bd42ec994b79461463da3df0.20				x																			x		x																							
Obliczenia kwantowe	AMATMOS.IIF5.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.20								x	x														x														x													
Metody numeryczne w finansach	AMAT00S.IIFK.170249fe0ee87de7d0c702eef5a268c0.20									x	x		x												x																										
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 2	AMAT00S.IIFK.2b2492414149381a1f0076975289f4c6.20	x	x			x									x	x	x	x						x		x																x									
Model Blacka-Scholesa	AMAT00S.II0K.7a2fa96e2eff0378387cf032837d5cdc.20										x													x	x		x	x	x														x								
Kombinatoryka ekstremalna	AMAT00S.IIFK.905bb8f510378e4a18e0c348f4086bd6.20	x						x							x			x						x																				x							
Modele stopy procentowej	AMAT00S.IIFK.a022fa8d38d2fef77b579a6c8420c9e6.20	x					x	x	x	x	x															x	x																		x	x	x				
Obliczenia kwantowe	AMAT00S.IIFK.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.20								x	x														x																											
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMAT00S.IIFK.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.20						x	x			x	x								x	x																								x						
Metody numeryczne równań różniczkowych 2	AMAT00S.IIFK.276c1964ffbc0056d275dfc6a3332417.20	x														x																																			
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych (I)	AMAT00S.IIFK.1c1b540605d7e31a66dfbb4af66cbd73.20						x	x			x	x																																			x				
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 2	AMAT00S.IIFK.c212a7d572249e55e9922355b8345457.20		x			x	x																																								x				
Opcje realne (L)	AMAT00S.IIFK.5fae441ac9059.20				x		x				x																																				x				
Równania fizyki matematycznej II	AMAT00S.IIFK.e0257cb026e35b7510abc31cc5b1f06d.20		x		x	x					x																																					x	x		
Programowanie liniowe	AMAT00S.IIFK.c135eaf8c68b2e608697e73e2dce03e4.20				x			x	x																																										
Operatory liniowe w przestrzeniach Hilberta	AMAT00S.IIFK.7b7156c641c09e4fc325c03c751fcb4c.20		x			x																																										x	x		
Równania fizyki matematycznej II (I)	AMAT00S.IIFK.6fe55d78d3c23c170b3ee6f2211ff994.20		x		x	x					x																																					x	x		
Równania rekurencyjne 2	AMAT00S.IIFK.56e830ea90afeeb1de62d995451ec005.20		x		x																																											x	x	x	x
Programowanie liniowe (I)	AMAT00S.IIFK.0a05166c3b8cfb27b019c39de345d06f.20				x			x	x																																										

Przedmiot	Kod	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			
		Statystyka matematyczna	AMAT00S.IIFK.453b36ffa9cb0b5ab6f0bfc2dc88fb05.20	x	x	x		x							x		x	x									x	x	x			x					x	x			x					
Rozwiązywanie zagadnień fizyki matematycznej w pakiecie Mathematica	AMAT00S.IIFK.1bfe14d8e6c7e7794f05e0236032131c.20				x			x		x									x											x			x	x	x											
Ryzyko kredytowe	AMAT00S.IIFK.9fab19d1458043ee2d0c595706dd7ca.20	x				x		x								x											x	x					x			x	x				x					
Statystyka matematyczna ()	AMAT00S.IIFK.39d583a734f7c2df4859a6bb0020980c.20	x		x	x		x						x		x	x										x	x	x			x					x	x				x					
Równania różniczkowe cząstkowe	AMAT00S.IIFK.03a64ce7bde502983e56cd589070cf6b.20		x		x														x	x								x								x					x					
Wielowymiarowe układy dynamiczne	AMAT00S.IIFK.9b7ae6424937d3e693299cde96af47a6.20	x				x		x		x																															x	x	x			
Wybrane problemy teorii macierzy	AMAT00S.IIFK.e14c193e5bcc742dbf85dab8f4c6809.20	x		x					x		x	x													x									x							x	x	x			
Równania różniczkowe cząstkowe ()	AMAT00S.IIFK.ed455d40900c9e8ed3b8d831311583c2.20		x		x														x	x							x								x						x					
Statystyka w zarządzaniu *	AMAT00S.IIFK.5cd9ee92ca90f451bf02749cf33bf21.20				x								x						x							x	x														x					
Teoria grafów	AMAT00S.IIFK.79e9475423fa6c6bb2b2dd8b802185bc.20																																													
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 2	AMAT00S.IIFK.9bba0cd77fda63c0a6cc2be2b6f0d998.20		x					x												x																	x	x	x			x	x			
Rynkowe modele ryzyka kredytowego	AMAT00S.IIFK.44c34715b9f2c652232f081819a6366.20									x	x															x																x	x			
Spektralna teoria operatorów różniczkowych	AMAT00S.IIFK.9e9607fd6aaa76aaa1b28350786d0f38.20	x		x												x																														
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem ()	AMATMOS.IIFK.b1bdd53c6bcce6845074d4581cd780e1.20		x		x		x						x																														x	x		
Statystyka w zarządzaniu	AMAT00S.IIFK.c56b1e31b8a1e7eae63e697b05d9ae2c.20					x							x													x	x																x			
Topologia różniczkowa	AMAT00S.IIFK.e2e2736364b7611230cb01362849450f.20		x	x	x			x																			x	x															x	x		
Statystyka matematyczna	AMATMOS.II2S.6247b20cbfcae33a84851f40b5aad2fe.20	x		x	x		x						x		x	x										x	x	x															x			
Topologiczne metody w teorii grafów	AMAT00S.IIFK.c2261c78a0afb846140d353a96ba46e6.20	x	x	x	x	x	x																																					x	x	x

Przedmiot	Kod	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							
		Sterowanie stochastyczne w czasie dyskretnym	AMAT00S.IIFK.90fafcdfffc2c2f2b3acb0da596f444dc.20				x	x		x	x	x					x	x		x							x				x								x											
Topologiczne metody w teorii grafów ()	AMAT00S.IIFK.3c6da559bf055e11deaedf35f2eaeed0.20		x	x	x	x	x	x							x	x	x	x		x								x	x				x					x	x				x	x	x					
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem	AMAT00S.IIFK.42b2c446450cdc962acd980b3fbcfbf1.20																																																	
Wstęp do dynamiki symbolicznej	AMAT00S.IIFK.309a126c74bff306437f127a54df7727.20								x	x	x	x								x						x		x				x													x					
Wybrane rozdziały matematyki stosowanej	AMAT00S.IIFK.50a1dbc5154a8af132bd9093d881578.20	x	x	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x		x				x				x	x	x	x					x	x	x	x	x										
Wstęp do zarządzania finansami	AMAT00S.IIFK.97827bf040ba8bf9ab8033f35e6fda93.20								x		x															x	x					x																		
Wybrane zagadnienia algebry abstrakcyjnej	AMAT00S.IIFK.1585861775.20				x	x	x		x																x			x										x	x											
Wstęp do analizy danych	AMAT00S.IIAS.a0d30dc2a969f79dd461c410485789cd.20																																																	
Bazy danych	AMATMOS.IIFS.5eb52d767603909189082b3acc3bc79d.20														x																															x	x			
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMAT00S.IIFK.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.20								x	x		x	x	x																																		x		
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMATMOS.II7S.005926160343932f39711baac2ff7ba0.20					x			x			x																	x	x																	x			
Praca dyplomowa	AMATMOS.II8K.54f60841d7661422a0b3e77c9072da99.20					x		x							x	x	x													x	x																	x	x	
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMATMOS.IIFS.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.20			x				x								x	x	x												x																		x	x	x
Actuarial data science	AMAT00S.II8S.612e0fcbaaa9.20																																																	
Modelowanie problemów biznesowych	AMAT00S.II8S.612e0f261a2e4.20																																																	
Suma:		56	76	49	99	61	60	97	51	39	34	31	21	2	89	84	58	65	13	25	7	18	11	31	42	30	77	54	25	71	19	34	46	36	24	25	103	97	46	45	82	75	55							

## Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Matematyka

Specjalność: Matematyka obliczeniowa i komputerowa

2020/2021/S/II/MS/MAT/MO

Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WK_A	P7S_UW_A	P7S_UK_A	P7S_UU_A	P7S_UO_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A	P7S_KO_A
Applied Java	AMATMOS.II7S.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Algorytmy kombinatoryczne 1	AMAT00S.IIFK.16b8da062a4cf286ea80ac6f99150ad1.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Analiza rzeczywista i zespolona	AMAT00S.II5K.0c4b147580fb811a713b3279ec10c2c3.20	x	x	x	x					
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Matematyki Stosowanej	AMATMOS.II1JO.94bfa173f7f47ee5e33de4280ef559ca.20				x					
Algorytmy dla Problemów NP-zupełnych	AMAT00S.IIFK.ecf7d754f307a1bb6dcd0ea1dd9cd454.20	x	x	x						
Algebra 2	AMAT00S.IIFK.978672c788f9fea2b3aef8b48cc89981.20	x		x	x	x		x	x	x
Metody resamplingowe	AMATMOS.II7S.2a3b77b59aa1dc6d8f7c7e79cb5a7241.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Applied Java	AMAT00S.IIFK.6a2924e54e8886cf479b6269a1751f46.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Basics of Machine Learning	AMATMOS.IIFS.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Basics of Machine Learning	AMAT00S.IIFK.f1ab9af80326ce37d6ef74ead69c3118.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMATMOS.IIFS.1fdf9721332bf9d1870b4749cef23574.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Analiza danych jakościowych	AMAT00S.IIFK.9c5b617f4009e6b1845f5d839948f38f.20	x	x	x	x	x		x	x	
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMAT00S.IIFK.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Algebra 2 ()	AMAT00S.IIFK.aa5814f5aed1f454c639cb2717708c77.20	x		x	x	x		x	x	x

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Dynamika topologiczna i kombinatoryczna	AMAT00S.IIFK.efe0f23703942755d862f6edbd1d8948.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Algorytmy Monte Carlo i kwantowe dla zadań ciągłych	AMATMOS.IIFS.74abe834b57ad4f3ff067ba694c4b3f0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elliptic Equations	AMATMOS.IIFS.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.20	x		x	x				x	
Analiza numeryczna	AMAT00S.IIFK.4def5bca94c56bc1e98863b9ce76d017.20	x	x	x		x		x	x	
Bazy danych	AMAT00S.IIFK.49f635919501648d5ccbd9b2a40c941a.20	x	x				x	x	x	x
Discrete Models of Financial Markets	AMAT00S.IIFK.3ea2beb976c47c64dcb18a98cf5b7352.20	x		x	x	x	x			
Elliptic Equations	AMAT00S.IIFK.b37689ba03ea8e447e96a2e6e3bb0383.20	x		x	x				x	
Discrete Models of Financial Markets *	AMAT00S.IIFK.1584049340.20									
Lecture of visiting professor (MOiK)	AMATMOS.IIFS.4e72d326ccf2a3bacd5be85faa36741b.20	x		x	x	x			x	
Topologiczna teoria grafów	AMAT00S.IIFK.5870e0d197f1a52fc6b85d96f701033c.20	x	x	x	x					
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMATMOS.II7S.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.20	x		x	x				x	
Drgania nieliniowe i chaotyczne	AMAT00S.IIFK.84bc1299ec3c09be6fcdf154bcbf0a95.20	x	x	x		x	x	x	x	x
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	AMAT00S.IIFK.8b2a516ca7f0d7213b577f5f4b0c6f09.20	x		x	x				x	
Ekonometria ()	AMAT00S.IIFK.7c998e94351e2555db265835a34f7e15.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elementy teorii różniczkowań lokalnie nilpotentnych	AMAT00S.IIFK.0008207c773679c2be1cf61a411c10c0.20	x	x	x	x		x		x	
Drgania nieliniowe i chaotyczne ()	AMAT00S.IIFK.f9ab3c71596dc8a7c9803f4c04961ca3.20	x	x	x		x	x	x	x	x
Kombinatoryka na słowach	AMAT00S.IIFK.4a8c450ff0bafdd469dc9a4304c55066.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Group Analysis of Differential Equations	AMAT00S.IIFK.b02e62adb409db520a542f5dd9f67861.20	x	x	x	x	x		x	x	x
Fraktale	AMAT00S.IIFK.cee78df3320b31004b2aa1bb25e129a8.20	x	x	x	x	x	x		x	

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Operator Theory	AMAT00S.IIFK.b06540f77d9422be62ecba5dcc95254c.20	x	x	x	x	x		x	x	
Kryptografia ()	AMAT00S.IIFK.949bf3b284390ce84e55092eeee2d354.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dynamika topologiczna i chaos	AMAT00S.IIFK.3548b740f191789dc5a5c3f0ce595cc8.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Topologia	AMAT00S.IIFK.bcc949f460720e1caf9c65beced1ddc36.20	x	x	x	x	x				
Inżynieria finansowa (Z)	AMAT00S.IIFK.2a480caa9b705fcc72e601b7e9cc4c29.20	x		x	x	x	x	x	x	x
Kolorowania grafów	AMAT00S.IIFK.aec3bdd3508cefce2f40ed4dbab8985a.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMAT00S.IIFK.005926160343932f39711baac2ff7ba0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Quantitative Analysis for Managerial Decisions	AMAT00S.IIFK.6775249885f4ebf1263043b33a69efb9.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dynamika topologiczna i chaos ()	AMAT00S.IIFK.f4b327b1ae916504a6eb72431241d504.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ekonometria	AMAT00S.IIFK.a7782bcb52a5d44450144a004ba76fc5.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Variational Calculus	AMAT00S.IIFK.8d9818115b0252ce8eddebac2351c983.20	x	x	x	x		x		x	
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMATMOS.IIFS.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.20	x	x	x			x	x	x	x
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 1	AMAT00S.IIFK.a6985a0ccb48378c0aea4d097dbf44a0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programowanie dyskretne	AMAT00S.IIFK.3ab4377f056d806d97789ab15f38baf3.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geometria różniczkowa	AMAT00S.IIFK.2a0e1bf4adb5193879a90ad9f8a0bbe7.20	x	x	x	x					
Matematyka dyskretna 1	AMAT00S.IIFK.e8e98a626708fa026bf290d84ffc1c74.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Matematyka ubezpieczeń na życie (Z)	AMAT00S.IIBK.acfa5a2dddd397eaf83da90054a2a5ca.20	x		x	x	x	x	x	x	x
Procesy stochastyczne ()	AMAT00S.IIFK.cc6fc28c65855bc523f7ac1f1cb2a9ca.20	x	x	x	x	x		x	x	
Geometria różniczkowa ()	AMAT00S.IIFK.01bbd33425fdc7a7f07c68960277eda4.20	x	x	x	x					



<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 1	AMAT00S.IIFK.1e695279a1c933bab3bd501766bd6910.20	x	x	x	x	x	x		x	
Hipergrafy	AMAT00S.IIFK.0c44e0d802336e9901769482ac0fc2e3.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Procesy stochastyczne	AMAT00S.IIFK.8d923ff9178e9600703585f866572580.20	x	x	x	x	x		x	x	
Metody dyskretne 1	AMAT00S.IIFK.f916d02fe95a5f591b86e2cdba98e93e.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Instrumenty o stałym dochodzie	AMAT00S.IIFK.8b476dec711c89f2b8bc8f85efa43b70.20									
Rachunek prawdopodobieństwa	AMAT00S.IIFK.706c83fdca25ef75320404d0d4d1e957.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Metody numeryczne równań różniczkowych 1	AMAT00S.IIFK.1ea1d27265af11a7f163a2161c93b052.20	x		x	x	x	x		x	
Rachunek prawdopodobieństwa ()	AMAT00S.IIFK.92e857c502bbbdeafa84e66e76d803dd.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Komunikacja w grafach	AMAT00S.IIFK.fc02544847a78c4fd9324ef4ce0a8850.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kryptografia	AMAT00S.IIFK.eb79f9b9c0c729d33842dff5303487d6.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Metody resamplingowe	AMAT00S.IIFK.2a3b77b59aa1dc6d8f7c7e79cb5a7241.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania fizyki matematycznej I	AMAT00S.IIFK.ff476ee47e84af09fd76d2828395f1f0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Analiza numeryczna	AMATMOS.IIFS.4def5bca94c56bc1e98863b9ce76d017.20	x	x	x		x		x	x	
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 1	AMAT00S.IIFK.d7b9e24b0a6a44815f03012e09d2c94c.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania fizyki matematycznej I ()	AMAT00S.IIFK.a00d87e8aeaeb484938689a6778ec78f.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kryptografia *	AMAT00S.IIFK.80d47081038fc620fd22130d2442157c.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teoria algorytmów ()	AMAT00S.IIFK.c2cb40524ae0e1ec95dc99411b4d0958.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Opcje egzotyczne	AMAT00S.IIFK.35ffe90b55965bb2a5237b5d23c99924.20	x		x	x			x	x	x
Metody probabilistyczne w matematyce dyskretnej	AMAT00S.IIFK.f87fa50c1ee4317fc63415c07c703817.20	x	x	x	x	x				

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Opcje realne (Z)	AMAT00S.IIFK.f452d7b542d9e5e807ef50bc951cfa85.20	x	x	x	x			x	x	x
Teoria dystrybucji*	AMAT00S.IIFK.1584547244.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modele matematyczne w przyrodzie i technice	AMAT00S.IIFK.0c1145e307d94a864f431c5e2c475e02.20	x	x	x	x		x	x	x	x
Rozszerzenia ciał i teoria Galois	AMAT00S.IIFK.b023b28c4bf31095d25d7d90dcbd0590.20	x		x	x		x	x	x	x
Teoria ryzyka ()	AMAT00S.IIFK.8bea42f3462c8dc6acbde55a05dd33a3.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modelowanie i symulacje w finansach	AMAT00S.IIFK.7fc213740641fe58604ba4e6913701aa.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modelowanie w pakiecie Mathematica	AMAT00S.IIFK.43cfcb5f902862126b14260ff9204adb.20	x	x	x						
Topologia II	AMAT00S.IIFK.02fb5c899eed662790fc085b5f85ce73.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania rekurencyjne 1	AMAT00S.IIFK.d267629e8bcb38110514fe06e88008b9.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Topologia II ()	AMAT00S.IIFK.d740e29663a2fe46a0d1c1f8df1ac728.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nieliniowe modele zjawisk transportu	AMAT00S.IIFK.c5a92f8e7f5a3a2e1de9b568b98b2291.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stochastyczne problemy odwrotne	AMAT00S.IIFK.080ca851e6be6f64d477768bafc0a5f8.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teoria ilościowa równań różniczkowych	AMAT00S.IIFK.c47be67b366b6fd99476579757f2cb9a.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nieliniowe modele zjawisk transportu ()	AMAT00S.IIFK.99f26bb980d51a9fc931c5bbce542cab.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programowanie nieliniowe	AMAT00S.IIFK.3908cb04a48ca2683c09bce2da960999.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wybrane zagadnienia probabilistyki	AMAT00S.IIFK.c2aeee278fc182c55ba269ab0e35343a.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Złożoność obliczeniowa ()	AMAT00S.IIFK.82b0c0a4e8cb568fe3719e432f440caa.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programowanie nieliniowe ()	AMAT00S.IIFK.9f2ba3d8a85e190d9a2fe997904486c8.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Złożoność obliczeniowa	AMAT00S.IIFK.d8525a1cd835f5e376e5615187411873.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Zagadnienia stabilności macierzy i wielomianów	AMAT00S.IIFK.1fdf9721332bf9d1870b4749cef23574.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rozróżniające kolorowania grafów	AMAT00S.IIFK.0e6484536732de5749d555fab484c1cf.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 1	AMAT00S.IIFK.f85dcf8c3944289a8acc9d911b95e85e.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania całkowite	AMAT00S.II7K.ee475974eb551fdee68edd9cca02d8bb.20	x	x	x						
Ryzyko kredytowe	AMAT00S.II7K.9fabbb19d1458043ee2d0c595706dd7ca.20	x		x	x	x	x		x	
Ryzyko kredytowe ()	AMAT00S.IIFK.1b2240cf5a384e4385a04c4ed6c6d817.20	x		x	x	x	x		x	
Sterowanie stochastyczne w czasie ciągłym	AMAT00S.II7K.cfb5221b7249921e059ea5049b151818.20	x	x	x	x	x		x	x	
Stochastyczne układy dynamiczne	AMAT00S.IIFK.440945f41d5b515e9edbb01ed88d0ab6.20	x	x	x	x					
Stochastyczne stopy procentowe	AMAT00S.IIFK.144b96c75a747a89e2e161f2e6a55770.20	x	x	x	x	x		x	x	
Teoria algorytmów	AMAT00S.IIFK.815ed62e40e3b181a552246558c4b6fa.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Teoria dystrybucji	AMAT00S.IIFK.a4e393b312b179762ee8a5086134ebc7.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teoria gier	AMAT00S.IIFK.1f335e067096c011c841aac2e9ec297d.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teoria gier ()	AMAT00S.IIFK.d7498c38ae0d3fc44a0ffd5dccd50e70.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teoria ryzyka	AMAT00S.IIFK.8e2168de99c1ba28b091c13edda38911.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych	AMAT00S.IIFK.2ee2455c486a28b8fb90f8277f39e324.20	x		x		x		x	x	
Wprowadzenie do rynków instrumentów pochodnych ()	AMAT00S.IIFK.30263bbfbb3f6963b632b159801eb0fc.20	x		x		x		x	x	
Zarządzanie ryzykiem - studium przypadków	AMAT00S.IIFK.390d0ebfdb7c67689959b7b7bccc04c9.20	x		x			x	x	x	x
Zarządzanie systemem informatycznym	AMAT00S.IIFK.1261f2daee03c48d795af550bb4298b7.20	x	x	x			x	x	x	x
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania	AMATMOS.II7S.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.20	x	x	x			x	x	x	x

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	AMATMOS.II7S.979e0578835c443566aa985a7d62b20e.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Combinatorial Designs	AMAT00S.IIFK.a0e1b431d8729aaa74c226578d391e73.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
"Białe plamy" w najnowszej historii Polski. Spory i kontrowersje	POGHSII00S.Ilg3000000.de7d76a0745710adbf052b2e637af425.20									
Analiza w przestrzeniach skończenie wymiarowych	AMAT00S.IIFK.f54fe52626dd31e468015403e603f277.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Automaty i Sieci Petriego	AMAT00S.IIFK.3266963a07f0c8a4fe12c38eb9a017be.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Algebra przemiennej ()	AMAT00S.IIFK.68c8afa2085a9cc86589b1a6bc12ea64.20	x		x	x	x	x	x	x	x
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMAT00S.IIFK.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Analiza funkcjonalna	AMAT00S.IIFK.f3e943188a7f231866d741d58f29b2bf.20	x		x	x	x			x	
Modelling market risk	AMAT00S.IIFK.1586372369.20	x		x	x	x		x	x	x
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	AMATMOS.II7S.1584487314.20	x	x	x			x	x	x	x
Algebra przemiennej	AMAT00S.IIFK.2f3531724d32b8d0a29b0ee4e25a1203.20	x		x	x	x	x	x	x	x
Gry kombinatoryczne	AMAT00S.IIFK.bf305397cd3bd954f8461dd71c6f01b0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Option pricing in Hull-White model	AMATMOS.IIFS.1585959191.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Algorytmy kombinatoryczne 2	AMAT00S.IIFK.05b9851e7be3ae43cf4b05cbc9eb4380.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Option pricing in Hull-White model	AMAT00S.IIFK.1585959191.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gry kombinatoryczne ()	AMAT00S.IIFK.97502ba2c0cc877f20f3b5b593089d7e.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Globalizacja. Nowe wyzwania współczesnego świata	POGHSS.Ig3000000.601e24cad4e4b0e41b6bf732db3710d7.20									
Analiza funkcjonalna *	AMAT00S.IIFK.e755d173e1fefc054115cb112df2ae5f.20	x		x	x	x	x		x	

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Analiza niestacjonarnych szeregów czasowych	AMAT00S.IIFK.979e0578835c443566aa985a7d62b20e.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Large Graphs and Networks	AMAT00S.II0PJO.5f9bf7e194fd8.20	x		x	x				x	
Implementacja modeli finansowych	AMAT00S.IIFK.480711e764cf3a2e903ab8ef8aad619d.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Poznanwanie Wszczęświata	AMAT00S.II2HS.2ea97dd2cc4cc9efd8dfc22ad3a6df8f.20	x		x	x	x	x	x	x	x
Automaty i Sieci Petriego ()	AMAT00S.IIFK.daedf94adf231db764df54869deeb9b5.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Domination Theory in Graphs	AMAT00S.II0PJO.5f9bf805f38f5.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Inżynieria finansowa (L)	AMAT00S.IIFK.5fae41c16c419.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Historia matematyki	AMAT00S.IIFHS.22d10b4c0c46d2ddce514f25de5044c4.20				x	x	x	x	x	x
Elementy teorii aproksymacji	AMAT00S.IIFK.ab6669b297fb8a1db570d0ad8dff9d9.20	x		x	x	x	x	x	x	
Analiza stochastyczna	AMAT00S.IIFK.812a2d77ea4999fc1b79b69ef23b50a4.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych	AMAT00S.IIFK.dc1cfa28898f83365a572dd0afae9894.20	x	x	x	x	x				
Podstawy negocjacji	AMAT00S.II2HS.e3989b16fa6d283720462cbd818acdf6.20									
Elementy teorii aproksymacji	AMAT00S.IIFK.5129b4d8931cea36720852922b1bea1e.20	x		x	x	x	x	x	x	
Ekonometria finansowa	AMAT00S.IIFK.9a160d926ab038b132f538c82bc1eadb.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elementy statystyki wielowymiarowej	AMAT00S.IIFK.574be2c6943aadee47e03a4725bba5b7.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych ()	AMAT00S.IIFK.2f62974dff096bfc2b5e5b2912c4ddab.20	x	x	x	x	x				
Matematyka ubezpieczeń na życie (L)	AMAT00S.IIFK.5fae45b79560f.20	x		x	x	x	x	x	x	x
Kolorowania grafów 2	AMAT00S.IIFK.335d2393980b4010a2f383c37b3b6e47.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania	AMAT00S.IIFK.5e19b471b47a5e9b751e9f77ec6cd3f3.20	x	x	x			x	x	x	x

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Grafy i sieci	AMAT00S.IIFK.57818be7f9b04583011d831d1cbc4f1b.20	x	x	x	x	x			x	x
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMATMOS.II7S.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.20	x	x	x		x	x	x	x	
Kombinatoryka na słowach i kryptografia 2	AMAT00S.IIFK.065b27f5166c6c80c42d8a2b7b4a6e24.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Matematyka dyskretna 2	AMAT00S.IIFK.3c4e3be49573823650397e0d40c36933.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Grafy i sieci ()	AMAT00S.IIFK.a54d70f64abbb896b4a28d348e278f36.20	x	x	x	x	x			x	x
Metody numeryczne dla stochastycznych równań różniczkowych- teoria i zastosowania*	AMAT00S.II7K.1584487314.20	x	x	x			x	x	x	x
Kody blokowe	AMAT00S.IIFK.b01ab496bd42ec994b79461463da3df0.20	x		x	x	x				
Obliczenia kwantowe	AMATMOS.IIFS.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.20	x	x	x			x		x	
Metody numeryczne w finansach	AMAT00S.IIFK.170249fe0ee87de7d0c702eef5a268c0.20	x	x	x			x	x	x	x
Metody algebraiczne w kombinatoryce i teorii grafów 2	AMAT00S.IIFK.2b2492414149381a1f0076975289f4c6.20	x	x	x	x	x	x		x	
Model Blacka-Scholesa	AMAT00S.II0K.7a2fa96e2eff0378387cf032837d5cdc.20	x		x	x	x	x		x	
Kombinatoryka ekstremalna	AMAT00S.IIFK.905bb8f510378e4a18e0c348f4086bd6.20	x		x	x				x	
Modele stopy procentowej	AMAT00S.IIFK.a022fa8d38d2fef77b579a6c8420c9e6.20	x	x	x	x		x	x	x	x
Obliczenia kwantowe	AMAT00S.IIFK.9683908c0ac4711a1273b85a7473b236.20	x	x	x			x		x	
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych	AMAT00S.IIFK.b81411b46834d59f4c0d4b73205d49f4.20	x	x	x		x	x	x	x	
Metody numeryczne równań różniczkowych 2	AMAT00S.IIFK.276c1964ffbc0056d275dfc6a3332417.20	x		x	x	x	x		x	
Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych ()	AMAT00S.IIFK.1c1b540605d7e31a66dfbb4af66cbd73.20	x	x	x		x	x	x	x	

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Nowoczesne narzędzia matematyki dyskretnej 2	AMAT00S.IIFK.c212a7d572249e55e9922355b8345457.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Opcje realne (L)	AMAT00S.IIFK.5fae441ac9059.20	x	x	x					x	
Równania fizyki matematycznej II	AMAT00S.IIFK.e0257cb026e35b7510abc31cc5b1f06d.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programowanie liniowe	AMAT00S.IIFK.c135eaf8c68b2e608697e73e2dce03e4.20	x	x	x						
Operatory liniowe w przestrzeniach Hilberta	AMAT00S.IIFK.7b7156c641c09e4fc325c03c751fcb4c.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania fizyki matematycznej II ()	AMAT00S.IIFK.6fe55d78d3c23c170b3ee6f2211ff994.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania rekurencyjne 2	AMAT00S.IIFK.56e830ea90afeeb1de62d995451ec005.20	x	x	x	x		x	x	x	x
Programowanie liniowe ()	AMAT00S.IIFK.0a05166c3b8cfb27b019c39de345d06f.20	x	x	x						
Statystyka matematyczna	AMAT00S.IIFK.453b36ffa9cb0b5ab6f0bfc2dc88fb05.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rozwiązywanie zagadnień fizyki matematycznej w pakiecie Mathematica	AMAT00S.IIFK.1bfe14d8e6c7e7794f05e0236032131c.20	x	x	x						
Ryzyko kredytowe	AMAT00S.IIFK.9fabbb19d1458043ee2d0c595706dd7ca.20	x		x	x	x	x	x	x	
Statystyka matematyczna ()	AMAT00S.IIFK.39d583a734f7c2df4859a6bb0020980c.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Równania różniczkowe cząstkowe	AMAT00S.IIFK.03a64ce7bde502983e56cd589070cf6b.20	x	x	x	x	x		x	x	
Wielowymiarowe układy dynamiczne	AMAT00S.IIFK.9b7ae6424937d3e693299cde96af47a6.20	x			x			x	x	x
Wybrane problemy teorii macierzy	AMAT00S.IIFK.e14c193e5bcc742dbfb85dab8f4c6809.20	x	x	x	x			x	x	x
Równania różniczkowe cząstkowe ()	AMAT00S.IIFK.ed455d40900c9e8ed3b8d831311583c2.20	x	x	x	x	x		x	x	
Statystyka w zarządzaniu *	AMAT00S.IIFK.5cd9ee92ca90f451bf02749cf33bfb21.20	x	x	x	x			x		x
Teoria grafów	AMAT00S.IIFK.79e9475423fa6c6bb2b2dd8b802185bc.20									
Zastosowania teorii gier kooperacyjnych w ekonomii 2	AMAT00S.IIFK.9bba0cd77fda63c0a6cc2be2b6f0d998.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x

<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Rynkowe modele ryzyka kredytowego	AMAT00S.IIFK.44c34715b9f2c6522323f081819a6366.20	x	x	x	x		x	x	x	x
Spektralna teoria operatorów różniczkowych	AMAT00S.IIFK.9e9607fd6aaa76aaa1b28350786d0f38.20	x		x	x					
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem ()	AMATMOS.IIFK.b1bdd53c6bcce6845074d4581cd780e1.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Statystyka w zarządzaniu	AMAT00S.IIFK.c56b1e31b8a1e7eae63e697b05d9ae2c.20	x	x	x	x			x		x
Topologia różniczkowa	AMAT00S.IIFK.e2e2736364b7611230cb01362849450f.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Statystyka matematyczna	AMATMOS.II2S.6247b20cbfcae33a84851f40b5aad2fe.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Topologiczne metody w teorii grafów	AMAT00S.IIFK.c2261c78a0afb846140d353a96ba46e6.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sterowanie stochastyczne w czasie dyskretnym	AMAT00S.IIFK.90fafcdffc2c2f2b3acb0da596f444dc.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Topologiczne metody w teorii grafów ()	AMAT00S.IIFK.3c6da559bf055e11deaedf35f2eaeed0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teoria portfela i zarządzanie ryzykiem	AMAT00S.IIFK.42b2c446450cdc962acd980b3fbcfbf1.20									
Wstęp do dynamiki symbolicznej	AMAT00S.IIFK.309a126c74bff306437f127a54df7727.20	x	x	x	x	x			x	
Wybrane rozdziały matematyki stosowanej	AMAT00S.IIFK.50a1dbc5154a8af132bbd9093d881578.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wstęp do zarządzania finansami	AMAT00S.IIFK.97827bf040ba8bf9ab8033f35e6fda93.20	x		x						
Wybrane zagadnienia algebry abstrakcyjnej	AMAT00S.IIFK.1585861775.20	x		x	x	x	x	x	x	
Wstęp do analizy danych	AMAT00S.IIAS.a0d30dc2a969f79dd461c410485789cd.20									
Bazy danych	AMATMOS.IIFS.5eb52d767603909189082b3acc3bc79d.20	x	x				x	x	x	x
Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja	AMAT00S.IIFK.662cc7227af7fcd2c50f416c9e06db98.20	x	x	x			x	x	x	x
Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych	AMATMOS.II7S.005926160343932f39711baac2ff7ba0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	
Praca dyplomowa	AMATMOS.II8K.54f60841d7661422a0b3e77c9072da99.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x



<b>Przedmiot</b>	<b>Kod</b>	<b>P7S_WG_A</b>	<b>P7S_WK_A</b>	<b>P7S_UW_A</b>	<b>P7S_UK_A</b>	<b>P7S_UU_A</b>	<b>P7S_UO_A</b>	<b>P7S_KR_A</b>	<b>P7S_KK_A</b>	<b>P7S_KO_A</b>
Algorytmy i złożoność dla zadań ciągłych	AMATMOS.IIFS.e088e98984c496cafc1b3a20d4078684.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actuarial data science	AMAT00S.II8S.612e0fcbaaae9.20									
Modelowanie problemów biznesowych	AMAT00S.II8S.612e0f261a2e4.20									
Suma:		192	155	189	164	147	142	149	172	120

## 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

2020/2021/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, Konwersatorium	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
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
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
Algorytmy dla Problemów NP-pełnych	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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
Applied Java	Ćwiczenia laboratoryjne, Konwersatorium	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
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
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
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
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
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
Elliptic Equations	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_U16, MAT2A_U22, MAT2A_K06
Analiza numeryczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K01
Bazy danych	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_K04, MAT2A_K03
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
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
Lecture of visiting professor (MOiK)	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Prace kontrolne i przejściowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Esej, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_U01, MAT2A_U13, MAT2A_U16
Topologiczna teoria grafów	Zajęcia seminaryjne	Referat	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U14
General Linear Methods for Ordinary Differential Equations	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W04, MAT2A_U22, MAT2A_K06, MAT2A_U16
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Topologia	Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W01, MAT2A_W02, MAT2A_U04, MAT2A_U08, MAT2A_W07, MAT2A_U13

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
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
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
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
Variational Calculus	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U22, MAT2A_U10, MAT2A_K02
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
Matematyka ubezpieczeń na życie (Z)	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W07, MAT2A_W09, MAT2A_U16, MAT2A_U02, MAT2A_U15, MAT2A_K03, MAT2A_K05, MAT2A_K04
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
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
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
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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 numeryczne równań różniczkowych 1	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_U02, MAT2A_K02
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
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
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
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, 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
Analiza numeryczna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K01



<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
Równania fizyki matematycznej I ()	Wykład, Ćwiczenia audytorijne	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
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 algorytmów ()	Wykład, Ćwiczenia audytorijne	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
Metody probabilistyczne w matematyce dyskretnej	Wykład, Ćwiczenia audytorijne	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
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
Teoria dystrybucji*	Wykład, Ćwiczenia audytorijne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_U04, MAT2A_K01, MAT2A_K03
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Teoria ryzyka ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U02, MAT2A_U11, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_U04, MAT2A_K05, MAT2A_W02, MAT2A_U03, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K07
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
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
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
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
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
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
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
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
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
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
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
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

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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
Teoria ryzyka	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W04, MAT2A_W05, MAT2A_W06, MAT2A_W07, MAT2A_U02, MAT2A_U11, MAT2A_U14, MAT2A_U16, MAT2A_U04, MAT2A_K05, MAT2A_W02, MAT2A_U03, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U18, MAT2A_K01, MAT2A_K03, MAT2A_K07

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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, Egzamin, Wykonanie projektu, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_U19, MAT2A_U20, MAT2A_K02, MAT2A_K03, MAT2A_U16, MAT2A_K04
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
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
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
"Białe plamy" w najnowszej historii Polski. Spory i kontrowersje	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	
Analiza w przestrzeniach skończenie wymiarowych	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	MAT2A_W02, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U03, MAT2A_K05, MAT2A_U14, MAT2A_K01, MAT2A_K02
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Algebra przemienna ()	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
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
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
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
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
Algebra przemienna	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
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
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
Globalizacja. Nowe wyzwania współczesnego świata	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	
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
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
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
Poznanie Wszechświata	Wykład	Aktywność na zajęciach	MAT2A_W04, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_U17, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K02
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Historia matematyki	Wykład	Kolokwium, Esej, Odpowiedź ustna	MAT2A_K07, MAT2A_K05, MAT2A_K01, MAT2A_K04, MAT2A_K06, MAT2A_K02
Elementy teorii aproksymacji	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K02
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
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin	MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_U06, MAT2A_U13
Podstawy negocjacji	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	
Elementy teorii aproksymacji	Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W04, MAT2A_U13, MAT2A_K01, MAT2A_K02
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 statystyki wielowymiarowej	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MAT2A_W01, MAT2A_W03, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_W08, MAT2A_W12, MAT2A_K01, MAT2A_K02, MAT2A_U12, MAT2A_U19, MAT2A_U21, MAT2A_U01, MAT2A_U02, MAT2A_K05, MAT2A_U20
Klasyczne i uogólnione symetrie równań cząstkowych ()	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W02, MAT2A_W07, MAT2A_W04, MAT2A_U06, MAT2A_U13
Matematyka ubezpieczeń na życie (L)	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
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



<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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, 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
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
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
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
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
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
Obliczenia kwantowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U10, MAT2A_K02
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
Kombinatoryka ekstremalna	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W01, MAT2A_W07, MAT2A_U01, MAT2A_U04, MAT2A_U10, MAT2A_K06
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
Obliczenia kwantowe	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	MAT2A_W08, MAT2A_W10, MAT2A_U19, MAT2A_U10, 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
Opcje realne (L)	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach	MAT2A_W09, MAT2A_W04, MAT2A_W06, MAT2A_U18, MAT2A_U16, MAT2A_K06

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
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
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
Programowanie liniowe ( )	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium, Odpowiedź ustna	MAT2A_W03, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W11, MAT2A_U17, 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
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
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
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
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
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 portfela i zarządzanie ryzykiem ()	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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
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
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
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
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
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
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
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
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

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Wstęp do analizy danych	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Projekt	MAT2A_W04, MAT2A_W07, MAT2A_W08, MAT2A_W09, MAT2A_W12, MAT2A_U12, MAT2A_U16, MAT2A_U19, MAT2A_U11, MAT2A_K03, MAT2A_K01, MAT2A_K02
Bazy danych	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt	MAT2A_W11, MAT2A_K04, 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
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	Praca dyplomowa	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
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
Actuarial data science	Konwersatorium	Prezentacja	MAT2A_W08, MAT2A_W04, MAT2A_W09, MAT2A_U12, MAT2A_U13, MAT2A_U19, MAT2A_U01, MAT2A_U16, MAT2A_U22, MAT2A_U20, MAT2A_K01, MAT2A_K02
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

## 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)	104
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**

Po zaliczeniu semestru, student jest wpisywany na kolejny semestr. Uzyskanie wpisu na semestr III jest uwarunkowane zgłoszeniem tematu pracy magisterskiej.

Natomiast wpis na semestr IV (dyplomowy) wymaga spełnienia warunków zaliczenia semestru kontrolnego.

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

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

### **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

15

### **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)**

Indywidualny plan studiów student przygotowuje pod kierunkiem opiekuna specjalności.

Studenci III roku WMS, w terminie do 15 kwietnia, składają w dziekanacie indywidualne plany studiów zaakceptowane przez opiekunów specjalności. Pozostałe osoby przyjęte na studia drugiego stopnia składają swoje plany studiów niezwłocznie po zakończeniu rekrutacji.

### **Semestry kontrolne**

3. semestr

### **Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów**

Plan studiów jest oparty na indywidualnym wyborze przedmiotów przez studenta z uwzględnieniem ogólnych wymogów formalnych i kierunkowych i przedmiotów charakterystycznych dla tej specjalności.

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

-

### **Zasady obieralności modułów zajęć**

Student indywidualnie wybiera moduły zajęć do realizacji spośród grup:

- G1\_MOiK, która zawiera przedmioty obieralne specyficzne dla specjalności. Do ukończenia studiów ze specjalnością MOiK wymagane jest zaliczenie takiej liczby przedmiotów z tej grupy aby łącznie uzyskać przynajmniej 14 ECTS w ciągu czterech semestrów studiów. Za zgodą opiekuna specjalności w ramach tej grupy można zaliczyć przedmiot prowadzony na wydziale przez profesora wizytującego.

-G2, zawierająca wszystkie moduły zajęć będące w ofercie Wydziału Matematyki Stosowanej. Za zgodą dziekana i opiekuna specjalności w ramach tej grupy można zaliczać także przedmioty spoza WMS.

-S1\_MOiK - Grupę S1\_MOiK stanowią seminaria specyficzne dla specjalności. Z tej grupy należy zaliczyć w dowolnych semestrach przynajmniej 2 seminaria dające łącznie przynajmniej 4 ECTS.



-S2 -Grupę S2 stanowią wszystkie seminaria w ofercie WMS, w tym, za zgodą profesora odpowiedzialnego studenci mogą zaliczać seminarium uczestnicząc w seminariach pracowniczych. Podczas studiów należy zaliczyć przynajmniej 4 seminaria (S1+S2) za łącznie 8 ECTS.

Podstawą program studiów dla specjalności "Matematyka obliczeniowa i komputerowa" (MOiK) są:

- przedmioty kierunkowe dla specjalności (40 ECTS),
- oryginalne przedmioty obieralne dla specjalności – G1\_MOiK (do wyboru min 14 ECTS),
- oryginalne seminaria S1\_MOiK (do wyboru min 4 ECTS).

łącznie 58 ECTS za zaliczenie modułów zajęć charakterystycznych dla specjalności, w tym 50 ECTS za zaliczenie modułów zajęć nie powtarzających się w innych specjalnościach.

Wspólne moduły zajęć z zakresu podstawowego dla kierunku matematyka – 14 ECTS.

Przedmioty z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz język obcy – 7 ECTS.

Pozostałe 21 ECTS student realizuje poprzez dowolne moduły zajęć z oferty WMS oraz inne moduły umieszczając je w indywidualnym planie studiów przygotowanym z uwzględnieniem zasad konstrukcji indywidualnego planu studiów dla II stopnia na kierunku matematyka.

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

Student deklaruje zamiar studiowania na wybranej specjalności poprzez złożenie w dziekanacie przygotowanego indywidualnego planu studiów uwzględniającego wymogi specjalności i kierunku przygotowanego zgodnie z następującymi zasadami.

Zasady konstrukcji indywidualnego planu studiów dla II stopnia na kierunku matematyka:

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) W indywidualnym planie studiów dopuszcza się możliwość przesunięcia dowolnych modułów zajęć i odpowiadających im punktów ECTS między semestrami, pod warunkiem, że możliwości organizacyjne Wydziału Matematyki Stosowanej na to pozwalają oraz jeśli modyfikacja lepiej odpowiada potrzebom studenta.

Rozmieszczenie modułów w prezentowanych planach studiów dla poszczególnych specjalności w systemie Syllabus AGH ma o charakter przykładowy.

3) W indywidualnym planie studiów liczba ECTS 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.

4) 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, zaakceptowany przez opiekuna specjalności.

5) 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;

6) Indywidualny plan studiów akceptuje opiekun specjalności, natomiast na dokonywanie zmian w semestralnych planach studiów, w ramach programu studiów, muszą wyrazić zgodę opiekun specjalności i dziekan.

7) Zasady zawarte w punktach 1) -6) mają 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 okazjnie 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.

8) W indywidualnym planie studiów powinno znajdować przynajmniej 12 egzaminów (nie licząc egzaminu z języka obcego i przedmiotów z nauk humanistycznych i społecznych). Moduły obowiązkowe mają wskazany sposób zaliczenia. O zdawaniu egzaminu z przedmiotu obieralnego może zdecydować student, po uzgodnieniu z opiekunem specjalności, z zachowaniem następujących zasad :

- a) wykład bez ćwiczeń musi się kończyć egzaminem;
- b) jeśli moduł zajęć zawiera wykład/konwersatorium oraz ćwiczenia audytoryjne/laboratoryjne, to o umieszczeniu w planie studiów egzaminu decyduje student i generalnie stosuje się przelicznik: 15 godz. zajęć = 1 punkt ECTS, egzamin = 2 punkty ECTS;
- c) wersja modułu zajęć z egzaminem lub bez egzaminu musi znajdować się w systemie Syllabus AGH (dla dowolnej specjalności);
- d) jeśli zaliczenie zajęć obowiązkowych w planie studiów dla danej specjalności nie wskazuje egzaminu, ale w systemie Syllabus AGH dla kierunku matematyka i dla odpowiedniego rocznika istnieje wersja zaliczenia modułu z egzaminem, student może z tego skorzystać uzyskując dodatkowo 2 ECTS za zaliczenie modułu. Podobnie można skorzystać z dodatkowych ćwiczeń do wykładu i otrzymać dodatkowo punkty ECTS według przelicznika.

9) Każdy student ma obowiązek zaliczyć w trakcie studiów drugiego stopnia przynajmniej jeden przedmiot obcojęzyczny (min 3 ECTS). Nie można wybierać tego samego przedmiotu w języku polskim i języku obcym.

10) Przedmioty z zakresu nauk humanistycznych i społecznych: wykład z oferty Wydziału Humanistycznego lub Wydziału Zarządzania z drugiego semestru i przedmiot humanistyczny (np. Historia Matematyki) z czwartego semestru, mogą być zaliczone w dowolnych semestrach.

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

12) Studenci III roku WMS, w terminie do 15 kwietnia, składają w dziekanacie indywidualne plany studiów podpisane przez opiekunów specjalności. Pozostałe osoby przyjęte na studia drugiego stopnia składają swoje plany studiów niezwłocznie po zakończeniu rekrutacji.

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

W drugim semestrze studiów student zgłasza temat pracy magisterskiej zatwierdzony przez opiekuna pracy. Aby uzyskać tytuł zawodowy magistra, poza zaliczeniem wszystkich przedmiotów obowiązkowych i odpowiednich przedmiotów o charakterze obieralnym, przewidzianych w programie studiów, należy złożyć i obronić pracę magisterską w terminach przewidzianych w Regulaminie Studiów.

### **Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

[http://www.wms.agh.edu.pl/studia/2stopien/Regulamin\\_dyplomowania\\_dla\\_studiow\\_II\\_stopnia.pdf](http://www.wms.agh.edu.pl/studia/2stopien/Regulamin_dyplomowania_dla_studiow_II_stopnia.pdf)

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

-