PROGRAM STUDIÓW

I INFORMACJE OGÓLNE

1. Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: Wydział Matematyki i Informatyki
2. Nazwa kierunku: matematyka
3. Oferowane specjalności: analiza danych i modelowanie
4. Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia
5. Profil kształcenia: ogólnoakademicki
6. Forma studiów: stacjonarne
7. Liczba semestrów: 4
8. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia: 122
9. Łączna liczba godzin dydaktycznych: 1260
10. Program uchwalony na posiedzeniu RW w dniu 01.06.2016, ostatnia modyfikacja zatwierdzona przez RW dnia 15.03.2017 r. dla cyklu rozpoczętego w roku akad. 2016/17, obowiązuje od roku akad. 2017/18.

II MODUŁY KSZTAŁCENIA

Moduły (kod modułu: MK_1 oraz nazwa modułu)	*Efekty kształcenia* *Wiedza* *Umiejętności* *Kompetencje społeczne (symbole)*	*Metody kształcenia i Sposoby weryfikacji*	*Przedmioty/moduły*	liczba punktów ECTS za przedmiot/moduł	*WSKAŹNIKI ILOŚCIOWE - Punkty ECTS w ramach zajęć:*								
					wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów, do których odnoszą się efekty kształcenia dla danego kierunku, poziomu i profilu kształcenia	o charakterze praktycznym	ogólnouczelnianych lub na innym kierunku (min. 2 pkt ECTS)	z obszarów nauk humanistycznych i nauk społecznych (min. 5 pkt ECTS) - dla kierunków z innych obszarów nauk	z wychowania fizycznego	z języka obcego	z praktyk zawodowych	do wyboru
Ochrona własności intelektualnej	Ma wiedzę o prawie autorskim, prawach pokrewnych i o ochronie własności przemysłowej.	kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studentów;	Ochrona własności intelektualnej	1,0	1,0		1,0						
	Potrafi stosować i interpretować prawo autorskie, pozyskać informacje o prawie autorskim i własności przemysłowej w bazach danych, internecie, literaturze oraz potrafi zweryfikować wiedzę na temat prawa autorskiego i własności przemysłowej.	kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studentów;											

MK_1	Rozumie znaczenie przestrzegania prawa autorskiego oraz potrzebę aktualizacji wiedzy w tym zakresie.	kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studentów; Metody kształcenia: brak sprecyzowanych metod nauczania.												
			suma	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_2 Wychowanie fizyczne	Potrafi współdziałać w grupie.	wyniki sportowe	Wychowanie fizyczne	1,0	1,0		1,0			1,0			
	Potrafi uczestniczyć uczciwie we współzawodnictwie.	wyniki sportowe Metody kształcenia: praca nad wystąpieniem.											
			suma	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
MK_3 Lektorat języka obcego	Zdobywa wiedzę językową obejmującą terminologię właściwą dla matematyki.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Lektorat j. obcego	3,0	1,0		2,0				3,0		
	Potrafi pisemnie streścić w obcym języku wybrane zagadnienia z matematyki.	domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;											
	Potrafi omówić w obcym języku artykuły naukowe i popularnonaukowe związane ze swoją specjalizacją.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;											
	Potrafi tłumaczyć teksty o tematyce związanej ze swoją specjalnością na język ojczysty oraz na obcy.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;											
	Potrafi prowadzić w obcym języku dyskusję w grupie oraz dokonać jej podsumowania.	obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	3,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
	Zdobywa wiedzę językową obejmującą terminologię właściwą dla matematyki, umożliwiającą swobodną komunikację w ramach studiów, programów i projektów zagranicznych.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Matematyka po angielsku	3,0	1,0	3	3,0				3,0		

	Potrafi prowadzić w obcym języku dyskusję w grupie oraz dokonać jej podsumowania.	obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	3,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
MK_4 Matematyka po angielsku	Zdobywa wiedzę językową obejmującą terminologię właściwą dla matematyki, umożliwiającą swobodną komunikację w ramach studiów, programów i projektów zagranicznych.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Matematyka po angielsku	3,0	1,0	3	3,0				3,0		
	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowywania różnego typu wystąpień ustnych właściwych dla studiowanego kierunku.	prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
	Potrafi pisemnie streścić w obcym języku wybrane zagadnienia z matematyki.	domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;											
	Potrafi streścić w obcym języku artykuły naukowe i popularnonaukowe związane ze swoją specjalizacją.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;											
	Potrafi tłumaczyć teksty o tematyce związanej ze swoją specjalnością na język ojczysty oraz na obcy.	semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;											

	Potrafi prowadzić w obcym języku dyskusję w grupie oraz dokonać jej podsumowania. Ponadto ma umiejętność prowadzenia w obcym języku negocjacji, mediacji i dochodzenia do kompromisu.	obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Potrafi porozumiewać się w obcym języku ze specjalistami w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku.	obserwacja ciągła aktywności studenta;												
		Metody kształcenia: konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	3,0	1,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	
MK_5 Analiza zespolona	Dobrze rozumie pojęcie funkcji holomorficznej jednej zmiennej zespolonej.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Analiza zespolona	5,0	3,0	5	3,0							
	Rozumie zagadnienia wieloznaczności funkcji holomorficznej.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Posługuje się pojęciem izolowanego punktu osobliwego, rozwija funkcje holomorficzne w szereg Laurent'a i całkuje je po krzywych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
		Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												

			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_6 Statystyka matematyczna	Zna najważniejsze twierdzenia z zakresu statystyki matematycznej dotyczące przestrzeni statystycznych, statystyk, wykładniczych przestrzeni statystycznych, testowania hipotez oraz estymacji, decyzji statystycznych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Statystyka matematyczna	5,0	3,0	5	3,0						
	Zna pakiet R/SPSS służący do statystycznej obróbki danych.	kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;											
	Orientuje się w podstawach statystyki matematycznej oraz w podstawach statystycznej obróbki danych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
	Potrafi wyznaczyć statystyki i estymatory o zadanych własnościach, jak również testować hipotezy.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;											
	Posiada umiejętność wyrażania w mowie i piśmie treści statystycznych.	egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
	Zna podstawy teorii informacji Fishera.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;											
		Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

MK_7 Analiza funkcjonalna	Rozumie pojęcia przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta oraz podstawowe fakty i twierdzenia z nimi związane.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Analiza funkcjonalna	6,0	3,0	6	4,0							
	Zna podstawy teorii operatorów liniowych ciągłych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Zna przykłady nieograniczonych operatorów liniowych.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;												
		Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	6,0	3,0	6,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
umeryczne	Zna wybrane metody przybliżonego rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych.	egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;	Metody numeryczne	6,0	2,0	6	4,0							
	Potrafi obliczać wyznaczniki i wyznaczać macierz odwrotną.	kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe;												
	Zna wybrane metody wyznaczania wartości własnych i wektorów własnych macierzy.	egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;												
	Potrafi sformułować zagadnienie aproksymacji, zna wybrane metody aproksymacji.	egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;												

MK_8 Metody n	Zna wybrane metody rachunku całkowego, potrafi obliczać kwadratury dla przedziału skończonego i nieskończonego.	egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Potrafi rozwiązywać numerycznie równania różniczkowe zwyczajne i bardzo proste równania cząstkowe.	egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Potrafi rozwiązywać problemy używając pakietu oprogramowania matematycznego.	egzamin pisemny/ustny; projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
		Metody kształcenia: wykłady, konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	6,0	2,0	6,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
_9 Teoria miary i całki	Rozumie różnice oraz przewagę całki Lebesgue'a nad całką Riemanna; zna podstawowe własności całki Lebesgue'a.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Teoria miary i całki	7,0	4,0	7	3,0							
	Zna podstawowe twierdzenia o przejściu z granicą pod znak całki oraz twierdzenie Radona-Nikodyma; rozumie pojęcie pochodnej Radona-Nikodyma.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Umie obliczać całki funkcji prostych względem abstrakcyjnych miar.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;												

MK	Umie rozróżniać struktury metryczne, w tym struktury na rodzinach zbiorów.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;												
	Umie stosować podstawowe twierdzenia o przejściu z granicą pod znak całki.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
		Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	7,0	4,0	7,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_10 Równania różniczkowe i różnicowe	Zna podstawowe pojęcia ogólnej teorii równań różniczkowych i różnicowych (zwyczajnych).	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;	Równania różniczkowe i różnicowe	5,0	3,0	5	3,0						
	Umie rozwiązywać układy liniowych równań różniczkowych i różnicowych z wykorzystaniem właściwych metod analitycznych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
	Zna podstawowe twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności i umie badać istnienie rozwiązania zagadnienia początkowego.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;												
	Umie zbadać stabilność rozwiązania równania różniczkowego oraz różnicowego.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												

		Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_11 Probabilistyka	Zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody z zakresu wielowymiarowych zmiennych losowych i ich rozkładów, warunkowej wartości oczekiwanej, funkcji charakterystycznych zmiennych losowych, zbieżności według rozkładu oraz centralnego twierdzenia granicznego.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;	Probabilistyka	5,0	3,0	5	3,0						
	Posługuje się narzędziami rachunku różniczkowego i analizy funkcjonalnej oraz teorii miary w badaniu problemów probabilistycznych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
	Zna podstawowe rozkłady probabilistyczne oraz ich własności.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;											
	Umie przedstawiać w mowie i piśmie na poziomie zaawansowanym metody rachunku prawdopodobieństwa.	egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie probabilistyki.	obserwacja ciągła aktywności studenta;											

	Zna pojęcie entropii jako miary informacji.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_12 Procesy stochastyczne	Zna najważniejsze twierdzenia oraz ich dowody z zakresu procesów stochastycznych, dotyczące momentów stopu, martyngałów i ich zbieżności, rozkładów nadmartyngałów, procesu Wienera, całki Ito, martyngałów lokalnych.	egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;	Procesy stochastyczne	5,0	3,0	5	3,0						
	Potrafi stosować procesy stochastyczne do modelowania zjawisk.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
	Uzyskuje podstawowe umiejętności twórczego rozwijania teorii procesów stochastycznych.	egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

MK_13 Seminarium I	Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;	Seminarium I	2,0	1,0	2	2,0						2
	Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;											
	Umie przygotować wspólnie z grupą prezentację szerszego zagadnienia.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;											
		Metody kształcenia: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	2,0	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
se Study	Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;	Seminarium II/Case Study	2,0	1,0	2	2,0						2

MK_14 Seminarium II/Ca	Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.	wyglaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;												
	Umie przygotować wspólnie z grupą prezentację szerszego zagadnienia.	wyglaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;												
		Metody kształcenia: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	2,0	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	
MK_15 Seminarium magisterskie I	Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.	wyglaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;	Seminarium magisterskie I	3,0	1,0	3	2,0						3	
	Podejmuje próby samodzielnego rozwiązania problemu matematycznego lub uporządkowania zdobytej wiedzy matematycznej w wybranym kontekście.	wyglaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;												
	Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.	wyglaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;												

	Rozwija umiejętność uczestnictwa w dyskusjach.	uczestnictwo w dyskusjach po referatach; Metody kształcenia: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	3,0	1,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
MK_16 Seminarium magisterskie II	Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;	Seminarium magisterskie II	5,0	1,0	5	4,0						5
	Podejmuje próby samodzielnego rozwiązania problemu matematycznego lub uporządkowania zdobytej wiedzy matematycznej w wybranym kontekście.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;											
	Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.	wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;											
	Rozwija umiejętność uczestnictwa w dyskusjach.	uczestnictwo w dyskusjach po referatach; Metody kształcenia: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	5,0	1,0	5,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0

MK_17 Pracownia magisterska I	Samodzielnie zdobył i pogłębił wiedzę z wybranego działu matematyki.	zaakceptowanie przez opiekuna koncepcji pracy magisterskiej;	Pracownia magisterska I	6,0	2,0	6	7,0							6
	Potrafi we współpracy z opiekunem opracować koncepcję pracy magisterskiej.	zaakceptowanie przez opiekuna koncepcji pracy magisterskiej;												
		Metody kształcenia: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	6,0	2,0	6,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	
MK_18 Pracownia magisterska II	Samodzielnie zdobył i pogłębił wiedzę z wybranego działu matematyki.	przyjęcie pracy magisterskiej przez opiekuna;	Pracownia magisterska II	9,0	2,0	9	7,0							9
	Potrafi napisać pracę magisterską.	przyjęcie pracy magisterskiej przez opiekuna;												
	Opanował zasady pracy naukowej, efektywności i higieny tej pracy.	obserwacja ciągła studenta;												
		Metody kształcenia: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	9,0	2,0	9,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	

MK_19 Pakiety obliczeń specjalistycznych	Zna pakiet do jeden z pakietów obliczeń symbolicznych np. MAXIMA, MAPLE, MATHEMATICA, R oraz jeden pakiet do obliczeń numerycznych/statystycznych np. MAXIMA, MAPLE, MATHEMATICA, OCTAVE, MATLAB, R, SPSS.	projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągla aktywności studenta;	Pakiety do obliczeń specjalistycznych	3,0	2,0	3	3,0							
	Umie stosować dostępne funkcje z wybranych pakietów do obliczeń symbolicznych i numerycznych/statystycznych w wybranych działach matematyki.	projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągla aktywności studenta;												
	Potrafi napisać w wybranych pakietach algorytmy/procedury o dobrych własnościach numerycznych potrzebne do rozwiązywania typowych problemów, z którymi można się spotkać podczas pracy matematyka.	projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągla aktywności studenta;												
		Metody kształcenia: ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych.												
			suma	3,0	2,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zna i rozumie podstawowe koncepcje związane z hurtowniami danych oraz eksploracją danych.	zaliczenie; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;	Hurtownie i eksploracja danych	5,0	3,0	5	3,0							

MK_20 Hurtownie i eksploracja danych	Posiada wiedzę o bazach danych, rozumie ideę i metody systemu kwerend oraz raportowania w celu uzyskania poszukiwanych informacji na podstawie danych zgromadzonych w bazie danych.	zaliczenie; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;												
	Potrafi zaprojektować prostą hurtownię danych uwzględniając model biznesowy, różnorodność źródeł danych oraz potrzeby rozmaitych analiz i raportów.	zaliczenie; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;												
		Metody kształcenia: wykłady, laboratorium komputerowe, konsultacje, praca nad projektem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.												
			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_21 Analiza i wizualizacja danych	Zna jeden z programów do obliczeń statystycznych/ symbolicznych/numerycznych np. R/Octave/SPSS/Matlab.	zaliczenie; projekt; prezentacje rozwiązań zadań/case study na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Analiza i wizualizacja danych	5,0	3,0	5	3,0						
	Umie wykorzystać jeden z programów obliczeń statystycznych/ symbolicznych/numerycznych np. R/Octave/SPSS/Matlab do analizy i wizualizacji danych.	zaliczenie; projekt; prezentacje rozwiązań zadań/case study na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;											
		Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.											

			suma	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_22 Komputerowe metody analizy danych	Posiada wiedzę na temat metod stochastycznych lub statystycznych stosowanych w matematyce stosowanej, ich stosowalności i ograniczeń.	egzamin pisemny/ustny; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;	Komputerowe metody analizy danych	5,0	2,0	5	3,0						5
	Potrafi stosować wybrane metody stochastyczne lub statystyczne w zagadnieniach praktycznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych np. R/SPSS itp..	egzamin pisemny/ustny; projekt; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad projektem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych.	Student wybiera jeden z następujących dwu przedmiotów: Modelowanie stochastyczne i metody Monte Carlo, Metody klasyfikacji i grupowania										
			suma	5,0	2,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
y probabilistyczne i statystyczne	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu zastosowań metod probabilistycznych lub statystycznych.	egzamin pisemny/ustny;	Przedmiot A	5,0	3,0	5	3,0						5
	Potrafi dokonać analizy danych z wykorzystaniem różnych metod probabilistycznych lub statystycznych.	domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;	Przedmiot B	5,0	3,0	5,0	3,0						5,0

MK_23 Zaawansowane metod	Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia zależności statystycznych lub probabilistycznych w analizowanych danych.	obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych.	Student wybiera dwa z następujących trzech przedmiotów: Elementy wnioskowania Bayesowskiego, Ukryte procesy Markowa, Analiza regresji										
			suma	10,0	6,0	10,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
MK_24 Wykład monograficzny I	Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Wykład monograficzny I	5,0	3,0	5	2,0						5
	Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać.	egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Topologia danych, Matematyczne metody wspomagania decyzji, lub inny ze zgłoszonych na dany semestr studiów.										
	Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.	domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	5,0	3,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
	Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;	Wykład monograficzny II	5,0	3,0	5	2,0						5

MK_25 Wykład monograficzny II	Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać. Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.	egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; Metody kształcenia: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych.	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Chaos deterministyczny, Równania na skalach czasowych, Planowanie dyskretne, lub inny ze zgłoszonych na dany semestr studiów.										
			suma	5,0	3,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
			suma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_26 Przedmiot na innym kierunku	Uzyskuje podstawową wiedzę o wybranych fragmentach współczesnej humanistyki	obserwacja ciągła aktywności studenta; dyskusje w grupach studenckich	Przedmiot na innym kierunku	2,0	2,0		1,0	2,0	2,0				2
	Uzyskuje narzędzia do rozumienia współczesnych sporów w obrębie humanistyki	obserwacja ciągła aktywności studenta; dyskusje w grupach studenckich	Student wybiera 1 przedmiot o efektach przypisanych do obszaru nauk humanistycznych. Szczegółowe efekty przedmiotowe wraz z metodami ich weryfikacji są przyporządkowane przedmiotowi wybranemu przez studenta.										
			Student realizuje przedmiot za co najmniej 2 ECTS, nie później niż w 4. semestrze										
		Metody kształcenia: wykłady, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	2,0	2,0	0,0	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0

MK_27 Wybrane zagadnienia nauk społecznych	Uzyskuje podstawową wiedzę o współczesnych teoriach funkcjonowania społeczeństw.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia;	Wybrane zagadnienia nauk społecznych	3,0	2,0		2,0		3,0				3
	Uzyskuje narzędzia pozwalające mu na lepsze funkcjonowanie we współczesnym świecie, w szczególności na rozpoznawanie zagrożeń ekonomicznych i społecznych.	egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek;											
		Metody kształcenia: wykłady, konsultacje, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych.											
			suma	3,0	2,0	0,0	2,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0
			ŁĄCZNA LICZBA punktów ECTS ZE WSZYSTKICH MODUŁÓW	122,0	62,0	112,0	82,0	2,0	5,0	1,0	6,0	0,0	57,0

III WSKAŹNIKI PROCENTOWE

1. Procentowy udział punktów ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich studentów:	50,81967213
2. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów do wyboru (min. 30%):	46,72131148
3. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służących zdobywaniu umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych przez studentów kierunków o profilu praktycznym (powyżej 50%):	
4. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem studiów, służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych przez studentów kierunków o profilu ogólnoakademickim (powyżej 50%):	79,50819672
5. Procentowy udział punktów ECTS dla każdego obszaru kształcenia, do którego przyporządkowany jest program studiów	100% z obszaru nauk ścisłych
6. Procentowe udziały poszczególnych dziedzin nauki, do których odnosi się program studiów:	100% z dziedziny nauk matematycznych

IV WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW ORAZ UZYSKIWANY TYTUŁ ZAWODOWY

Warunkiem ukończenia studiów jest zaliczenie wszystkich przewidzianych Programem Studiów modułów. Adekwatne dla poszczególnych modułów formy zaliczenia są w części A sylabusów właściwych modułów oraz w Planach Studiów. Oznacza to także uzyskanie w toku studiów przynajmniej 122 punktów ECTS (z podziałem na przynajmniej 30 pkt. ECTS w każdym semestrze), przy czym z zajęć z języka obcego uzyskanie co najmniej 6 pkt. ECTS, a z wychowania fizycznego przynajmniej 1 pkt. ECTS. Student musi też uzyskać przynajmniej 1 pkt. ECTS z zajęć z technologii informacyjnych (w przedkładanym Programie Studiów treści te mieszczą się w modułach MK_19 i MK_20). Konieczne jest też uzyskanie w toku studiów przynajmniej 30 % punktów ECTS z przedmiotów wybranych przez studenta.

Studia kończą się obroną pracy magisterskiej oraz egzaminem magisterskim. Warunkiem dopuszczenia do obrony i egzaminu magisterskiego jest spełnienie wszystkich sprecyzowanych powyżej kryteriów.
Uzyskany tytuł zawodowy: magister.

(pieczątka i podpis Dziekana)
WYDZIAŁU MATEMATYKI I INFORMATYKI
dr hab. Krzysztof Piotr Bielin-Przisnowski-Kryński
prof. UwB