

Uchwała nr 329/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programu studiów dla kierunku o nazwie *matematyka* w dyscyplinie wiodącej matematyka w ramach studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *matematyka* w dyscyplinie wiodącej matematyka w ramach studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowi Załącznik.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

RADCA PRAWNY

Aneta Kepa
OP-1215

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Matematyka**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom: **drugiego stopnia**
Profil: **ogólnoakademicki**
Forma studiów: **stacjonarne**
Tytuł zawodowy: **magister**



SPIS TREŚCI

1. Ogólna charakterystyka studiów	3
2. Opis sylwetki absolwenta	4
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów	6
4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich	9
5. Efekty uczenia się	10
6. Warunki ukończenia studiów	13
7. Harmonogram realizacji programu studiów	14



SPIS TREŚCI

1. Ogólna charakterystyka studiów	3
2. Opis sylwetki absolwenta	4
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów	6
4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich	9
5. Efekty uczenia się	10
6. Warunki ukończenia studiów	13
7. Harmonogram realizacji programu studiów	14



1. Ogólna charakterystyka studiów

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Matematyka		
Poziom:	drugiego stopnia		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma studiów:	stacjonarne		
Liczba semestrów:	4		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1369		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister		
Koordynator kierunku: dr hab. Tomasz Błaszczuk, prof. PCz			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Matematyka	81
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Informatyka techniczna i telekomunikacja	10
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dziedzina nauk społecznych	Ekonomia i finanse	9

Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	ECTS
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Matematyka	107,5
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dziedzina nauk społecznych	Ekonomia i finanse	6
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Informatyka techniczna i telekomunikacja	2,5
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dziedzina nauk humanistycznych	Językoznawstwo	2
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Informatyka	2

2. Opis sylwetki absolwenta

Koncepcja kształcenia w ramach kierunku Matematyka zakłada dostosowanie systemu kształcenia do potrzeb rynku pracy.

Studia na kierunku Matematyka mają profil ogólnoakademicki, zgodnie z ideą takich studiów, zwrócono uwagę na efekty ukierunkowane na wprowadzenie do działalności naukowej, a także ułatwiające kontynuowanie kształcenia na studiach trzeciego stopnia.

W pracach mających na celu określenie programu studiów na kierunku Matematyka studia drugiego stopnia, wykorzystano doświadczenie pracowników Instytutu Matematyki zdobyte podczas wyjazdów studyjnych na uczelnie w Szkocji (2009) i w Szwecji (2010). W ramach projektu „Plan rozwoju Politechniki Częstochowskiej” pracownicy Instytutu Matematyki odwiedzili Uniwersytet w Aberdeen oraz KTH – Uniwersytet Techniczny w Sztokholmie. Celem wizyt było zapoznanie się z programami i metodami kształcenia na kierunku Matematyka, systemem punktów kredytowych, wyposażeniem sal wykładowych, pracowni przedmiotowych i bibliotek oraz wymiana doświadczeń z wykładowcami matematyki. Sprawozdania z wizyt studyjnych zamieszczone zostały w dokumentacji projektu „Plan rozwoju Politechniki Częstochowskiej” nr POKL.04.01.01-00-059/08.

Celem studiów jest:

- wykształcenie absolwentów posiadających ogólną wiedzę matematyczną na tyle wszechstronną, aby mogli rozwiązywać problemy związane z modelowaniem matematycznym, analizą statystyczną i metodami optymalizacyjnymi
- przygotowanie absolwenta do podjęcia studiów trzeciego stopnia
- przygotowanie absolwenta zarówno do samodzielnej jak i zespołowej pracy badawczej, dyskusji wyników badań oraz formułowania problemów matematycznych
- nabycie umiejętności stosowania podstawowych pakietów matematycznych

- przygotowanie absolwenta do pracy w instytucjach wykorzystujących metody modelowania matematycznego.

Absolwent po ukończeniu studiów w zakresie *matematyka finansowa i ubezpieczeniowa*:

- posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań
- zna metody matematyczne wykorzystywane do analizy rynków finansowych i ubezpieczeniowych
- potrafi budować modele matematyczne występujące w problemach praktycznych i wykorzystywać je do analizowania zachodzących procesów
- posiada umiejętność organizacji badań statystycznych oraz budowania prognoz ekonomicznych
- posługuje się zaawansowanymi narzędziami informatycznymi
- posiada niezbędne kwalifikacje do podjęcia studiów doktoranckich.

Absolwent po ukończeniu studiów w zakresie *matematyka przemysłowa*:

- posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań
- zna metody matematyczne wykorzystywane w modelowaniu zjawisk fizycznych i technicznych
- potrafi budować modele matematyczne występujące w problemach technicznych i wykorzystywać je do analizowania zachodzących procesów
- posiada umiejętność realizacji obliczeń numerycznych i analizy wyników
- posiada wiedzę z zaawansowanych metod informatycznych stosowanych w modelowaniu matematycznym
- jest przygotowany do kontynuowania nauki w Szkole doktorskiej.

Absolwent jest przygotowany do:

- podjęcia studiów trzeciego stopnia
- pracy w instytucjach wykorzystujących metody modelowania matematycznego, m.in. w bankach, działach finansowych i ekonomicznych przedsiębiorstw, instytucjach administracji, instytucjach naukowych oraz badawczo – rozwojowych
- nauczania matematyki w szkołach podstawowych, gimnazjach i szkołach ponadgimnazjalnych – po ukończeniu Międzywydziałowego Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli w Politechnice Częstochowskiej.

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:
1369
- 2) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:
2 ECTS
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:
W programie studiów Matematyka, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.
- 4) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:
W zakresie matematyki finansowej i ubezpieczeniowej: 59,7 ECTS
W zakresie matematyki przemysłowej: 60,1 ECTS
- 5) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:
5 ECTS
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:
46 ECTS
- 7) Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie matematyka

Lp	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS
Przedmioty ogólne		
1.	Wybrane zagadnienia topologii	5
2.	Równania różnicowe	2
3.	Algebra współczesna i jej zastosowania	7
4.	Analiza funkcjonalna II	6
5.	Teoria miary i całki	7
6.	Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe	7
7.	Obliczenia naukowe	4
8.	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej	6
Suma punktów ECTS		44
W zakresie: Matematyka finansowa i ubezpieczeniowa		
1.	Zastosowania analizy stochastycznej w finansach	5
2.	Metody optymalizacji w ekonomii	3
3.	Wielokryterialna analiza decyzyjna	1
4.	Metody komputerowe statystyki	4
Suma punktów ECTS		13

W zakresie: Matematyka przemysłowa		
1.	Modelowanie stochastyczne	6
2.	Zastosowania równań różniczkowych w technice	4
3.	Metody komputerowe statystyki	4
Suma punktów ECTS		14

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności

Lp	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS
Przedmioty ogólne		
1.	Obliczenia naukowe	4
2.	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej	6
Suma punktów ECTS		10
W zakresie: Matematyka finansowa i ubezpieczeniowa		
1.	Metody komputerowe statystyki	4
2.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		6
W zakresie: Matematyka przemysłowa		
1.	Metody komputerowe statystyki	4
2.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		6

Moduł przedmiotów humanistyczno-społecznych

Lp.	Nazwa zajęć	Semestr	Liczba godzin	Punkty ECTS	ECTS uzyskane na zajęciach z bezpośrednim udziałem prowadzącego
1.	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	I	4W	0	0
2.	Przedmiot ogólnouczelniany – Rynek pracy	III	15W, 15C	3	1,4
3.	Język angielski	III	30C	2	1,4
Suma			60	5	2,8

Moduł przedmiotów kierunkowych obowiązkowych dla kierunku Matematyka

Lp.	Nazwa zajęć	Semestr	Liczba godzin	Punkty ECTS	ECTS uzyskane na zajęciach z bezpośrednim udziałem prowadzącego
1.	Wybrane zagadnienia topologii	I	30W, 30C	5	2,6
2.	Równania różnicowe	I	15W, 15C	2	1,4



3.	Analiza zespolona	I	30WE, 30C	6	2,7
4.	Logika matematyczna	I	30W, 30C	5	2,6
5.	Algebra współczesna i jej zastosowania	I	30WE, 45C	7	3,3
6.	Matematyczne podstawy informatyki	I	30W, 30C	5	2,6
7.	Analiza funkcjonalna II	II	30W, 45C	6	3,2
8.	Analiza na różnościach	II	30W, 30C	5	2,6
9.	Teoria miary i całki	II	45WE, 45C	7	4
10.	Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe	II	30WE, 45C, 30L	7	4,5
11.	Obliczenia naukowe	II	30W, 45L	5	3,2
12.	Wykład monograficzny I	III	30W	1	1
13.	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej	III	30WE, 30C	6	2,7
14.	Historia matematyki	III	15W, 15S	2	1,3
Suma			870	69	37,7

Moduł przedmiotów obowiązkowych w zakresie matematyka finansowa i ubezpieczeniowa

Lp.	Nazwa zajęć	Semestr	Liczba godzin	Punkty ECTS	ECTS uzyskane na zajęciach z bezpośrednim udziałem prowadzącego
1.	Zastosowania analizy stochastycznej w finansach	III	30WE, 30C	6	2,7
2.	Metody optymalizacji w ekonomii	III	30W, 15C, 30L	4	3,1
3.	Modele matematyki finansowej	III	30W, 30C	4	2,6
4.	Wielokryterialna analiza decyzyjna	III	30W	1	1
5.	Seminarium dyplomowe	III	15S	1	0,8
6.	Metody komputerowe statystyki	IV	30W, 45L	4	3,2
7.	Matematyka ubezpieczeń na życie	IV	30WE, 30C	4	2,6
8.	Wykład monograficzny II	IV	30W	1	1
9.	Seminarium dyplomowe	IV	30S	1	1
10.	Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	IV		20	1,2
Suma			435	46	19,2

Moduł przedmiotów obowiązkowych w zakresie matematyka przemysłowa

Lp.	Nazwa zajęć	Semestr	Liczba godzin	Punkty ECTS	ECTS uzyskane na zajęciach z bezpośrednim udziałem prowadzącego
1.	Modelowanie stochastyczne	III	30WE, 30C	6	2,8
2.	Współczesna matematyka przemysłowa	III	30W, 15C, 30L	4	3,2
3.	Zastosowania równań różniczkowych w technice	III	30W, 30L	4	2,6



4.	Modelowanie procesów technologicznych	III	30W	1	1
5.	Seminarium dyplomowe	III	15S	1	0,8
6.	Metody komputerowe statystyki	IV	30W, 45L	4	3,2
7.	Elementy teorii liczb i kryptografii	IV	30WE, 30C	4	2,8
8.	Wykład monograficzny II	IV	30W	1	1
9.	Seminarium dyplomowe	IV	30S	1	1
10.	Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	IV		20	1,2
Suma			435	46	19,6

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

W programie studiów Matematyka, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.

5. Efekty uczenia się

Opis efektów uczenia się dla kierunku Matematyka

Poziom i forma studiów:	Studia drugiego stopnia, stacjonarne		
Profil:	Ogólnoakademicki		
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:			
w zakresie wiedzy			
K_W01	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki	P7U_W	P7S_WG
K_W02	Dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	P7U_W	P7S_WG
K_W03	Zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	P7U_W	P7S_WG
K_W04	Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej	P7U_W	P7S_WG
K_W05	Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki: 1) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	P7U_W	P7S_WG
K_W06	2) jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań	P7U_W	P7S_WG
K_W07	3) zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	P7U_W	P7S_WG
K_W08	Zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	P7U_W	P7S_WG
K_W09	Zna podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii lub biologii	P7U_W	P7S_WG
K_W10	Zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)	P7U_W	P7S_WG
K_W11	Zna matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania m. in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	P7U_W	P7S_WG
K_W12	Zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet dla statystycznej obróbki danych	P7U_W	P7S_WG



K_W13	Zna język angielski na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego wystarczającym do czytania literatury fachowej		P7S_UK
K_W14	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka		P7S_WK P7S_KR
KMF_W01	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat metod i modeli matematyki finansowej oraz z zakresu zagadnień ubezpieczeń na życie	P7U_W	P7S_WG
KMF_W02	Ma teoretyczne podstawy z wybranych metod optymalizacji oraz z teorii procesów stochastycznych stosowanych w ekonomii	P7U_W	P7S_WG
KMP_W01	Zna metody modelowania matematycznego procesów występujących w technice	P7U_W	P7S_WG
KMP_W02	Ma teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązania problemów występujących w technice	P7U_W	P7S_WG
w zakresie umiejętności			
K_U01	Posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	P7U_U	P7S_UW
K_U02	Posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	P7U_U	P7S_UW P7S_UK
K_U03	Posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych	P7U_U	P7S_UW P7S_KK
K_U04	W zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności	P7U_U	P7S_UW
K_U05	Swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej	P7U_U	P7S_UW
K_U06	Orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych	P7U_U	P7S_UW P7S_KK
K_U07	Zna konstrukcję miary i całki Lebesgue'a: potrafi stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	P7U_U	P7S_UW
K_U08	Posiada umiejętności rozpoznania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń	P7U_U	P7S_UW
K_U09	Posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	P7U_U	P7S_UW



K_U10	Potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych	P7U_U	P7S_UW P7S_KK
K_U11	Zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych	P7U_U	P7S_UW P7S_KK
K_U12	Orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	P7U_U	P7S_UW
K_U13	Umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej, teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych, algebry i teorii liczb, geometrii i topologii, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, matematyki dyskretnej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości	P7U_U	P7S_UW P7S_UK
K_U14	W wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7U_U	P7S_UW
K_U15	Potrafi określić zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków	P7U_U	P7S_UW P7S_UU
K_U16	Potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki	P7U_U	P7S_UW
K_U17	Rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych	P7U_U	P7S_UW
K_U18	Potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	P7U_U	P7S_UW
K_U19	Rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych	P7U_W P7U_U	P7S_UW P7S_WG
K_U20	Potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	P7U_U	P7S_UW
K_U21	Umie stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów	P7U_U	P7S_UW
K_U22	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej	P7U_U	P7S_UK
KMF_U01	Potrafi przeprowadzić analizę i wyciągnąć prawidłowe wnioski na podstawie modeli matematyki finansowej	P7U_U	P7S_UW
KMF_U02	Potrafi wykorzystać programy komputerowe do analizy zagadnień ekonomicznych	P7U_U	P7S_UW
KMP_U01	Potrafi skonstruować modele matematyczne procesów fizycznych oraz przeprowadzić symulacje komputerowe tych procesów	P7U_U	P7S_UW



KMP_U02	Potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu zastosowań matematyki z wykorzystaniem poznanych algorytmów	P7U_U	P7S_UW
w zakresie kompetencji społecznych			
K_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P7U_U	P7S_UU
K_K02	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7U_U	P7S_UK P7S_KR
K_K03	Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P7U_U P7U_K	P7S_UO
K_K04	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P7U_K	P7S_KR P7S_WK
K_K05	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	P7U_U	P7S_KO P7S_KR
K_K06	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	P7U_U	P7S_UW
K_K07	Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	P7U_U	P7S_UK

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

6. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest złożenie i obrona pracy dyplomowej magisterskiej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski