

Załącznik nr 31

do uchwały nr 29 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 17 marca 2021 r. w sprawie zmiany uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

„Załącznik nr 90

do uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

PROGRAM STUDIÓW

matematyka

nazwa kierunku studiów	matematyka
nazwa kierunku studiów w języku angielskim / w języku wykładowym	Mathematics
język wykładowy	polski
poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
poziom PRK	7 poziom
profil studiów	profil ogólnoakademicki
liczba semestrów	4
liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	120 ECTS
forma studiów	studia stacjonarne
tytuł zawodowy nadawany absolwentom (nazwa kwalifikacji w oryginalnym brzmieniu, poziom PRK)	magister
liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	67,5 ECTS
liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5 ECTS

Studia przygotowują do zawodu nauczyciela			
pierwszego przedmiotu:	matematyki	w szkole:	podstawowej i średniej

Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w których prowadzony jest kierunek studiów

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział dyscyplin	Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się)
dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	matematyka	100%	tak
Razem:	-	100%	-

Efekty uczenia się zdefiniowane dla programu studiów odniesione do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	w stopniu pogłębionym rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P7S_WG
K_W02	najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	P7S_WG
K_W03	w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	P7S_WG
K_W04	w wybranej dziedzinie matematyki powiązania zagadnień tej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	P7S_WG
K_W05	co najmniej jedno z poniższych: <ul style="list-style-type: none"> • zaawansowane pojęcia i twierdzenia jednego z obszernych działów matematyki współczesnej (algebra, analiza matematyczna i równania różniczkowe, geometria i topologia, rachunek prawdopodobieństwa) • zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i ich ograniczenia • podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej, lub w 	P7S_WG

	<p>naukach społecznych i przyrodniczych, w szczególności fizyce i chemii</p> <ul style="list-style-type: none"> • metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.) • matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii i ich praktyczne zastosowania m.in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce • w dobrym stopniu zna co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych 	
K_W06	w wybranej dziedzinie matematyki sformułowania zagadnień będących na etapie badań	P7S_WK
K_W07	zagadnienia prawne i etyczne związane z pracą naukową matematyka	P7S_WK
K_W08	pojęcia z zakresu prawa autorskiego i ochrony wartości intelektualnej; rozumie potrzebę zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	P7S_UW
K_U02	wyrażać treści matematyczne w mowie i piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze używając właściwych metod i narzędzi w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	P7S_UW, P7S_UK
K_U03	sprawdzać poprawność wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych	P7S_UW
K_U04	w zagadnieniach matematycznych dostrzegać struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki	P7S_UW
K_U05	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy	P7S_UW

	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 matematyki obliczeniowej, logiki i teorii mnogości, matematyki finansowej, matematyki ubezpieczeniowej	
K_U06	w wybranej dziedzinie matematyki przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7S_UW
K_U07	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_WK, P7S_UU, P7S_KK
K_U08	co najmniej jedno z poniższych: <ul style="list-style-type: none"> • konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki • rozpoznać struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych • stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji • dokonać analizy algorytmów i procesów obliczeniowych • konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych • stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów • przeprowadzać ekspertyzy statystyczne 	
K_U09	posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2+), w szczególności identyfikować główne i poboczne tematy wykładów, pogadanek, debat akademickich, dyskusji, czytać ze zrozumieniem i krytycznie analizować teksty akademickie, zabierać głos w dyskusji lub debacie naukowej, streszczać ustnie informacje, wyniki badań, opinie i argumenty autora zawarte w tekście naukowym	P7S_UK, P7S_KK
K_U10	pracować systematycznie nad wszelkimi projektami (indywidualnymi i zespołowymi), które mają długofalowy charakter	P7S_UO

K_U11	dostrzegać ograniczenia własnej wiedzy i konieczność jej ciągłego uzupełniania i aktualizowania	P7S_UU
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	analizy przedstawionego lub stworzonego przez siebie rozumowania pod kątem poprawności i kompletności	P7S_KK
K_K02	precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7S_KK
K_K03	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze i zasobach internetowych, także w językach obcych	P7S_KK
K_K04	przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej i docenienia ich znaczenia w działaniach własnych i innych osób	P7S_KR
K_K05	przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki	P7S_KO, P7S_KR
K_K06	formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematyki wyższej	P7S_KK
K_K07	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty uczenia się dla programu studiów,
 - znak _ (podkreślnik),
 - jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0).

Efekty uczenia się zdefiniowane dla specjalności z odniesieniem do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa specjalności: <i>metody matematyczne w finansach</i>		
Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej	K_W05
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować, oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody matematyki finansowej	K_U05

Nazwa specjalności: metody matematyczne w ubezpieczeniach		
Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
S_W01	podstawy modelowania stochastycznego w matematyce aktuarialnej	K_W05
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować, oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody matematyki ubezpieczeniowej	K_U05

Nazwa specjalności: <i>matematyka stosowana</i>		
Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
S_W01	w pogłębionym zakresie podstawy modelowania stochastycznego w naukach przyrodniczych i społecznych lub metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.) lub w dobrym stopniu co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych	K_W05
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	rozpoznawać struktury matematyczne w teoriach fizycznych; lub konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych; lub stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji lub konstruować modele matematyczne wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej lub teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych lub rachunku prawdopodobieństwa i statystyki	K_U05

Nazwa specjalności: <i>matematyka ogólna</i>		
Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
S_W01	co najmniej jedno z poniższych zagadnień: zaawansowane pojęcia i twierdzenia jednego z obszernych działów matematyki współczesnej (algebra, analiza matematyczna i równania różniczkowe, geometria i topologia, rachunek prawdopodobieństwa) lub zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i ich ograniczenia lub matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii i ich praktyczne zastosowania m.in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	K_W05
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	co najmniej jedno z poniższych: dokonać analizy algorytmów i procesów obliczeniowych lub stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów lub rozpoznać struktury matematyczne (algebraiczne, geometryczne) w innych dziedzinach matematyki i nauki	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i 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,	K_U05

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Poniższe tabele dotyczą wszystkich specjalności na kierunku. Realizowane seminarium magisterskie musi być zgodne z seminarium wymienionym w punkcie **“Zajęcia lub grupy zajęć w ramach specjalności”**. Przedmioty specjalnościowe są realizowane w ramach *puli przedmiotów fakultatywnych lub monograficznych dla studiów II stopnia*.

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Przedmioty fakultatywne lub monograficzne dla studiów II stopnia	240			240					480	48	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_K01, K_K02	matematyka
Treści programowe	Przedmioty o pogłębionym stopniu trudności, poszerzające wiedzę i umiejętności w pewnym obszarze matematyki i/lub prezentujące stan badań w tym obszarze.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny, egzamin ustny											

Seminarium monograficzne			60						60	6	K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07	matematyka
Treści programowe	Doskonalenie umiejętności korzystania z monografii naukowych i prezentowania zagadnień z wybranej dziedziny matematyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat											
Seminarium magisterskie (dla obranej specjalności)			60						60	6	K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	matematyka
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wyształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat											

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 600

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Przedmioty fakultatywne lub monograficzne dla studiów II stopnia	90			90					180	18	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U11, K_K01, K_K02	matematyka
Treści programowe	Przedmioty o pogłębionym stopniu trudności, poszerzające wiedzę i umiejętności w pewnym obszarze matematyki i/lub prezentujące stan badań w tym obszarze.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny, egzamin ustny											
Pisanie tekstów matematycznych po angielsku						30			30	6	K_W01, K_W07, K_U02, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07	matematyka

Treści programowe	Zajęcia obejmują cotygodniowe spotkania o charakterze warsztatów, których tematyką będą różne zagadnienia związane z czytaniem i pisaniem tekstów matematycznych po angielsku. Studenci w ramach warsztatów czytają anglojęzyczne teksty matematyczne i prezentują je (również w języku angielskim) na forum grupy. Na koniec zajęć studenci przygotowują krótki esej o tematyce zbieżnej z tematem planowanej pracy magisterskiej.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	ocena aktywności na warsztatach oraz pisemna praca zaliczeniowa											
Seminarium monograficzne			60						60	6	K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07	matematyka
Treści programowe	Doskonalenie umiejętności korzystania z monografii naukowych i prezentowania zagadnień z wybranej dziedziny matematyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat											
Przedmioty ogólnouniwersyteckie	60*								60*	6		
Treści programowe	Przedmioty niezwiązane z kierunkiem studiów (co najmniej 5 ECTS z przedmiotów z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranego przedmiotu											

Seminarium magisterskie (dla obranej specjalności) wraz ze złożeniem pracy dyplomowej			60						60	6+ 18	K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	matematyka
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat											

*orientacyjna liczba godzin pozwalająca na uzyskanie wymaganej liczby punktów ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 390

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 990

Zajęcia lub grupy zajęć w ramach specjalności przypisane do danego etapu studiów

1. Specjalność *metody matematyczne w finansach*

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalności <i>metody matematyczne w finansach</i>												
Seminarium magisterskie: Matematyka finansowa lub Metody probabilistyczne w finansach lub Modele			60						60	6	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

matematyczne w finansach												
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	150			150					300	30	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Analiza stochastyczna, inżynieria finansowa, modele matematyczne rynków instrumentów pochodnych, analiza portfelowa, metody obliczeniowe w finansach											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny											

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalności <i>metody matematyczne w finansach</i>												
Seminarium magisterskie: Matematyka finansowa lub Metody probabilistyczne w finansach lub Modele matematyczne w finansach wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			60						60	6+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	60			60					120	12	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Modelowanie rynków obligacji, modele stopy krótkoterminowej, instrumenty pochodne stopy procentowej (FRA, caps, floors, swaptions itp.), podstawowe typy miar ryzyka, wartość zagrożona i podstawowe metody jej wyznaczania											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny											

2. Specjalność *metody matematyczne w ubezpieczeniach*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalności <i>metody matematyczne w ubezpieczeniach</i>												
Seminarium magisterskie: Matematyka ubezpieczeniowa wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	210			210					420	42	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Analiza stochastyczna, Inżynieria finansowa, Modele matematyczne rynków instrumentów pochodnych, Analiza portfelowa, Procesy stochastyczne, Matematyka w ubezpieczeniach życiowych, Teoria ryzyka w ubezpieczeniach											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny											

3. Specjalność *Matematyka stosowana*

Student realizuje jedną z czterech następujących specjalizacji.

3.1. Specjalizacja *Analiza matematyczna w modelach nauk przyrodniczych*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>analiza matematyczna w modelach nauk przyrodniczych</i>												
Seminarium magisterskie: Równania różniczkowe cząstkowe i ich zastosowania wraz ze			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

złożeniem pracy magisterskiej												
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	120			120					240	24	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Metody matematyczne nauk przyrodniczych i społecznych lub metody matematyczne mechaniki klasycznej lub procesy stochastyczne lub analiza stochastyczna lub równania różniczkowe cząstkowe lub jakościowa teoria równań różniczkowych lub numeryczne równania różniczkowe lub teoria sterowania lub wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.											

3.2. Specjalizacja *Metody matematyczne w biologii i naukach społecznych*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>metody matematyczne w biologii i naukach społecznych</i>												
Seminarium magisterskie: Modele matematyczne w biologii i naukach społecznych lub Molekularna			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

biologia obliczeniowa wraz ze złożeniem pracy magisterskiej												
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	180			180					360	30	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Metody matematyczne nauk przyrodniczych i społecznych, teoria sterowania, procesy stochastyczne w biologii i naukach społecznych, modele matematyczne biologii i medycyny oraz optymalizacja nieliniowa lub teoria informacji lub symulacje stochastyczne lub wstęp do biologii obliczeniowej.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny											

3.3. Specjalizacja *Matematyka obliczeniowa*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>matematyka obliczeniowa</i>												
Seminarium magisterskie: Metody numeryczne wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	90			90					180	18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	<p>Analiza numeryczna</p> <p>oraz aproksymacja i złożoność lub grafika komputerowa lub metody obliczeniowe w finansach lub numeryczne równania cząstkowe lub obliczenia naukowe lub optymalizacja nieliniowa</p>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny											

3.4. Specjalizacja *Statystyka matematyczna*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>statystyka matematyczna</i>												
Seminarium magisterskie: Statystyka matematyczna i jej zastosowania lub Uczenie maszynowe wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska												
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	150			150						300	30	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Statystyka bayesowska, statystyka wielowymiarowa, ekonometria lub obliczenia naukowe lub optymalizacja nieliniowa lub procesy stochastyczne lub symulacje stochastyczne lub szeregi czasowe lub procesy stochastyczne w biologii i naukach społecznych.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny												

4. Specjalność *Matematyka ogólna*

Student realizuje jedną z ośmiu następujących specjalizacji.

4.1. Specjalizacja *Algebra*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>algebra</i>												
Seminarium magisterskie: Klasyczne struktury algebraiczne i ich zastosowania lub Teoria liczb i kryptografia			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

wraz ze złożeniem pracy magisterskiej												
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	90			90					180	18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Algebra przemienna, algebry skończenie wymiarowe i reprezentacje liniowe, teoria liczb.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny											

4.2. Specjalizacja *Analiza matematyczna i równania różniczkowe*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>analiza matematyczna i równania różniczkowe</i>												
Seminarium magisterskie: Analiza matematyczna i równania różniczkowe wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	praca magisterska												
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	150			150						300	30	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Teoria miary, jakościowa teoria równań różniczkowych zwyczajnych oraz analiza zespolona lub geometria różniczkowa lub równania różniczkowe cząstkowe lub modele matematyczne mechaniki klasycznej lub teoria sterowania lub układy dynamiczne lub wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.												

4.3. Specjalizacja *Dyskretne metody matematyki i kryptografia*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem : liczba godzin zajęć	Razem : punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>dyskretne metody matematyki i kryptografia</i>												
Seminarium magisterskie: Teoria liczb i kryptografia wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	60			60					120	12	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Algebry skończenie wymiarowe i reprezentacje liniowe, teoria liczb.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.											

4.4. Specjalizacja *Matematyka elementarna z wyższego punktu widzenia*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>matematyka elementarna z wyższego punktu widzenia</i>												
Seminarium magisterskie: Wybrane zagadnienia geometrii wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych oraz seminariów monograficznych dla studiów II stopnia)	60			60					120	12	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Teoria liczb, popularyzacja matematyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.											

4.5. Specjalizacja *Rachunek prawdopodobieństwa*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>rachunek prawdopodobieństwa</i>												
Seminarium magisterskie: Rachunek prawdopodobieństwa wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	60			60					120	12	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Procesy stochastyczne, wstęp do analizy stochastycznej.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.											

4.6. Specjalizacja *Topologia i geometria różnorodności*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>topologia i geometria różnorodności</i>												
Seminarium magisterskie: Topologia i geometria różnorodności wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska												
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	210			210						420	42	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Metody algebraiczne geometrii i topologii, topologia algebraiczna, algebra przemienna, geometria algebraiczna, geometria różniczkowa oraz algebry i grupy Liego lub rozmaitości zespolone lub teoria liczb.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.												

4.7. Specjalizacja *Topologia i teoria mnogości*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>topologia i teoria mnogości</i>												
Seminarium magisterskie: Topologia i teoria mnogości wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	90			90					180	18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Teoria mnogości, logika matematyczna, topologia ogólna.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.											

4.8. Specjalizacja *Matematyka w informatyce*

Rok studiów: dowolny

Semestr: dowolny

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności - zgodnie z tabelą <i>Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów</i>												
przedmioty właściwe dla specjalizacji <i>matematyka w informatyce</i>												
Seminarium magisterskie: Eksploracja danych wraz ze złożeniem pracy magisterskiej			120						120	12+ 18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka

Treści programowe	Wskazanie zasad pisania prac naukowych i zasad formułowania hipotez i tez naukowych. Wykształcenie umiejętności korzystania z artykułów i monografii naukowych z uwzględnieniem praw autorskich oraz referowania treści naukowych także w języku angielskim. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w dziedzinie matematyki finansowej. Wskazanie zagadnień badawczych w danej dziedzinie.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	referat, praca magisterska											
Przedmioty specjalnościowe (w ramach przedmiotów fakultatywnych i monograficznych dla studiów II stopnia)	90			90					180	18	S_W01, S_U01, S_U02	matematyka
Treści programowe	Logika matematyczna, data mining, szeregi czasowe.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin ustny, egzamin pisemny.											

Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowano kierunek studiów.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin
dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	matematyka	95%

5. Fakultatywna specjalizacja dodatkowa w zakresie nauczania matematyki

Rok studiów: pierwszy

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności (symbole szczegółowych efektów uczenia się z rozp. MNISW z 25 lipca 2019 r.)	Dyscyplina, do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty właściwe dla fakultatywnej specjalizacji dodatkowej w zakresie nauczania matematyki												
Pedagogika dla nauczycieli	30								30	1	B.2.W.1; B2.W2; B2.W3; B2.W4; B2.W5; B.2.U3; B.2.K3; B.2.K4	pedagogika
Treści programowe	<p>Celem wykładu jest prezentacja teoretycznych podstaw wychowania oraz kluczowych zagadnień i problemów związanych z pracą nauczyciela w szkole. Podczas kursu poruszone zostaną następujące zagadnienia: teoria i wiedza naukowa w pedagogice oraz ich związek z modelami edukacyjnymi; podstawy ontologiczne nauczania; nauczycielska odpowiedzialność za świadomy wybór metod i narzędzi edukacyjnych; teorie rozwoju człowieka a koncepcje pedagogiczne; transmisja wartości, formowanie i socjalizacja jako celowe i ukryte działanie edukacyjne; indywidualizacja i personalizacja nauczania oraz edukacja włączająca; uczeń ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w szkole ogólnodostępnej; uczniowie wymagający wsparcia w zakresie funkcjonowania (ze względów kulturowych, rozwojowych, itd.); uwarunkowania instytucjonalne szkoły; struktura systemu edukacyjnego w Polsce na tle wybranych systemów na świecie; ustawa o systemie oświaty; podział kompetencji pracowników i organów szkolnych, dokumentacja szkolna; wielospecjalistyczne zespoły i formy ich współpracy; rola nauczyciela i etyka zawodowa; współpraca nauczyciela z rodzicami ucznia oraz innymi osobami i podmiotami wspierającymi ucznia; charakterystyka wybranych modeli edukacyjnych; alternatywne formy edukacji.</p>											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach;											
Pedagogika dla nauczycieli				30					30	1,5	B2.W1; B2.W2; B2.W4; B.2.W5; B.2.W6; B2.W7; B.2.U4; B.2.U5; B.2.U6; B.2.U7; B.2.K1; B.2.K2	pedagogika
Treści programowe	Celem zajęć jest ukazanie podstawowych aspektów pracy w szkole oraz kształtowanie umiejętności, niezbędnych w zawodzie nauczyciela. W ramach kursu podjęte zostaną następujące zagadnienia: wielospecjalistyczna ocena funkcjonowania ucznia, diagnoza specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych dzieci i młodzieży; praca z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych; wsparcie funkcjonowania ucznia w grupie; adaptacja ucznia spostrzeganego jako inny; rozwiązywanie konfliktów w grupie, mediacje rówieśnicze; sytuacje krytyczne w klasie/szkole; zjawiska agresji i przemocy oraz wpływ grup nieformalnych; kierowanie klasą szkolną; nauczyciel – lider; praca zespołowa nauczycieli i zasady komunikacji w szkole; praca z rodzicami/opiekunami w zakresie edukacji i wychowania; program wychowawczy; zagrożenia dzieci i młodzieży, uzależnienia (między innymi od środków psychoaktywnych i komputera); tutoring; personalizacja nauczania; doradztwo zawodowe; samorozwój i jakość pracy nauczyciela; dokumenty i procedury szkolne; placówki i instytucje edukacyjne wspierające pracę nauczyciela; cechy i zadania nauczyciela angażującego uczniów (np. w ramach cooperative learning).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach											
Psychologia dla nauczycieli	30								30	1	B.2.W.1; B2.W2; B2.W3; B2.W4; B2.W5; B.2.U3; B.2.K3; B.2.K4	psychologia
Treści programowe	Celem wykładu jest prezentacja wiedzy psychologicznej w ujęciu, który ma walor aplikacyjny dla przyszłych nauczycieli, czyli pomaga zastosować wiedzę psychologiczną do rozumienia drugiego człowieka (ucznia/wychowanka), przebiegu procesów psychicznych i zachowania w określonym środowisku/kontekście społecznym. Ponadto, wykład ma dostarczyć podstawowej wiedzy na temat nietypowego rozwoju oraz powszechnie występujących trudności wychowawczych. Treści wykładu powinny zawierać przykłady ilustrujące opisywane zagadnienia. Wykład obejmuje następujące zagadnienia: psychologia jako nauka –											

	<p>teorie psychologiczne i ich weryfikacja; główne dziedziny psychologii i ich przydatność w pracy nauczyciela; procesy poznawcze i emocjonalne; emocje a poznanie – wzajemny wpływ, emocje a uczenie się, emocje a motywacja, emocje a samokontrola i samoregulacja; temperament i osobowość jako wyznaczniki różnic indywidualnych i funkcjonowania jednostki; procesy uczenia się – główne prawidłowości w świetle podstawowych teorii uczenia się i ich psychologiczne konsekwencje (zmiany osobowości, rozwój poznawczy, emocjonalny, społeczny); motywacja do działania – geneza, rodzaje, sposoby wzbudzania motywacji istotne dla uczenia się i wychowywania; rozwój na przestrzeni całego życia – czynniki rozwoju, zmiana rozwojowa, rozwój od poczęcia do śmierci (z uwzględnieniem teorii przywiązania i rozwoju przywiązania); stadia rozwoju dziecka ważne z perspektywy edukacji szkolnej; spostrzeganie społeczne w ujęciu rozwojowym i rola nauczyciela w jego rozwoju; komunikacja werbalna i niewerbalna jako podstawa interakcji i relacji interpersonalnej; jednostka w grupie – role, normy, struktura, procesy grupowe, kierowanie grupą a funkcjonowanie jednostki; proces socjalizacji i wychowania w różnych stadiach życia z uwzględnieniem przyswajania norm moralnych; środowiska wychowawcze (rodzina, szkoła jako system z jawnym i ukrytym programem oraz jako instytucja wychowująca); rola kultury w kształtowaniu osobowości i wzorów zachowań jednostki; kryzysy rozwojowe na przestrzeni całego życia człowieka jako czynnik sprzyjający zachowaniom problemowym jednostki i jako wstęp do psychoprofilaktyki zawodu; wybrane zaburzenia rozwojowe i problemy wychowawcze uczniów o szczególnych wymaganiach edukacyjnych w kolejnych stadiach rozwoju z perspektywy potrzeb nauczyciela i jego współpracy z psychologiem szkolno-wychowawczym.</p>										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach										
Psychologia dla nauczycieli			30					30	1,5	B.1.W1; B.1.W2; B.1.W3; B.1.W4, B.1.W5; B.1.U1; B.1.U2; B.1.U3; B.1.U4; B.1.U5; B.1.U6; B.1.U7; B.1.K1; B.1.K2	psychologia
Treści programowe	<p>Celem ćwiczeń jest refleksja nad treściami wprowadzonymi na wykładzie z psychologii dla nauczycieli oraz elaboracja wybranych zagadnień z psychologii poprzez dyskusję inspirowaną wskazaną lekturą i przykładami z realnych sytuacji szkolnych. Kolejne zagadnienia: Psychologia jako nauka służebna w pracy nauczyciela; rola i powinności nauczyciela jako osoby kierującej uczeniem się uczniów i jako wychowawcy; trudności psychologiczne roli nauczyciela a wypalenie zawodowe; uczeń jako podmiot uczenia się – kompetencje poznawcze i meta-poznawcze, syndrom nieadekwatnych osiągnięć szkolnych; uczeń jako członek grupy – popularność z pozycją w grupie, akceptacja i obrzucenie przez rówieśników; uczeń w kolejnych fazach życia – potrzeby, wyzwania, kryzysy i zachowania problemowe ucznia oraz trudności wychowawcze; rodzina jako system i jako środowisko pierwotnej socjalizacji; interakcyjne podejście do wychowania na terenie rodziny; czynniki wpływające</p>										

	na postrzeganie ucznia przez nauczyciela i nauczyciela przez uczniów, budowanie relacji nauczyciel-uczeń i rola komunikacji w tym procesie; współpraca nauczyciela z rodzicami, innymi nauczycielami i psychologiem szkolnym (z poradnią psychologiczno-pedagogiczną).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach											
Emisja głosu i technika mowy						30				30	1	C.W7.; C.U7.; C.U8.; C.K2.
Treści programowe	Warsztaty służą kształceniu umiejętności prawidłowego posługiwania się głosem w pracy zawodowej. Mają na celu poszerzenie możliwości głosowych, pogłębienie świadomości ciała, poprawienie techniki mowy i wyrazistości wypowiedzi. Dostarczają wiedzy na temat budowy, funkcjonowania oraz higieny narządu głosu											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach											
Podstawy dydaktyki	30									30	2	C.W1., C.W2., C.W3.; C.W4., C.W5.; C.W6.; C.W7.; C.U1.; C.U2.; C.U3.; C.U4.; C.U5.; C.U6.; C.U8.; C.K1.; C.K2.
Treści programowe	Podczas zajęć poruszone zostaną następujące zagadnienia: szkoła tradycyjna a współczesne jej koncepcje; cele nauczania i ich formułowanie; program nauczania i jego realizacja, planowanie pracy dydaktycznej oraz budowanie rozkładu treści nauczania; metody nauczania, w tym metody aktywizujące oraz uczenie się, kooperacyjne; podręczniki szkolne i ich wykorzystanie w nauczaniu-uczeniu się; technologie informacyjne i ich wykorzystanie w pracy nauczyciela; programy edukacyjne oraz zasoby internetowe wspomagające nauczanie-uczenie się; projektowanie lekcji szkolnej i zasady pisania											

	scenariuszy zajęć; innowacje metodyczne i organizacyjne w pracy nauczyciela (np. lekcje odwrócone); organizacja działań edukacyjnych w pracy z dzieckiem o specjalnych potrzebach edukacyjnych; proces komunikacji w klasie szkolnej i jego znaczenie dla dobrej edukacji; język nauczyciela jako narzędzie dydaktyczne. techniki budowania wykładu i zadawania pytań; proces oceniania uczniów w szkole. zasady i metody oceniania; nauczycielskie narzędzia diagnozy procesu i efektów uczenia się; zadania „refleksyjnego praktyka”; ocena efektywności pracy szkoły; pojęcie edukacyjnej wartości dodanej.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach											
Dydaktyka matematyki	30				30				60	6	E.1.W1; E.1.W2; E.1.W3; E.1.W5; E.1.W6; E.1.W7; E.1.W10; E.1.W11; E.1.W13; E.1.W14; E.1.W15; E.1.U1; E.1.U3; E.1.U7; E.1.U8; E.1.U9; E.1.U10; E.1.U11; E.1.K1; E.1.K2; E.1.K3; E.1.K6; E.1.K8	
Treści programowe	<p>Wykład oraz towarzyszące mu ćwiczenia mają za zadanie wprowadzić słuchaczy w zagadnienia pedagogiki ogólnej. Zajęcia te, łącznie z zajęciami z metodyk przedmiotowych oraz praktykami, dają przyszłym nauczycielom matematyki przygotowanie w zakresie dydaktycznym (Moduł 3), określone w rozporządzeniu MNiSW w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.</p> <p>W szczególności, uczestnicy zajęć zapoznają się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Przedmiot zainteresowania dydaktyki. Szkoła jako instytucja wspomagająca rozwój osobowy i społeczny. Rola nauczyciela w tym procesie. II. Polityka edukacyjna. Polski system oświaty – organizacja i funkcjonowanie. Elementy prawa oświatowego i system informacji oświatowej. Podstawy programowe. System egzaminacyjny. 											

	III. Proces nauczania i uczenia się. Organizacja procesu kształcenia i pracy klasy oraz indywidualnych uczniów. Techniki pracy i komunikacji z uczniami. IV. Ocenianie. Zasady konstruowania zadań egzaminacyjnych. Badania edukacyjne krajowe i międzynarodowe. V. Projektowanie działań edukacyjnych w kontekście specjalnych potrzeb edukacyjnych - deficytów oraz szczególnych uzdolnień.
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach

Rok studiów: drugi

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności (symbole szczegółowych efektów uczenia się z rozp. MNISW z 25 lipca 2019 r.)	Dyscyplina , do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
przedmioty właściwe dla fakultatywnej specjalizacji dodatkowej w zakresie nauczania matematyki												
Psychologia - warsztaty zintegrowane						30			30	2	B.1.U3; B.1.U4; B.1.U7; B.1.U8; B.1.K1; B.1.K2	psychologia

Treści programowe	<p>Celem zajęć odwołujących się do doświadczeń studentów z praktyk zawodowych jest rozpoznanie i ćwiczenie kompetencji, koniecznych do efektywnego podejmowania zadań nauczyciela, w tym m.in.: zapoznanie się i ćwiczenie praktycznego wykorzystania narzędzi komunikacyjnych w rzeczywistości szkolnej, rozpoznawanie i rozumienie procesów rozwojowych i emocjonalnych, oraz ich znaczenie dla pracy nauczyciela, poszerzenie świadomości swojego sposobu funkcjonowania społecznego i emocjonalnego, wzbudzanie autorefleksyjności studentów specjalizacji nauczycielskich. Warsztaty zintegrowane z realizacją praktyk zawodowych poświęcone są następującym zagadnieniom: charakterystyka relacji nauczyciel – uczeń; wpływ procesów postrzegania społecznego na relacje nauczyciel – uczeń; zmiany rozwojowe okresu adolescencji; zadania nauczyciela jako osób wspierającej uczniów w okresie dorastania; rola nauczyciela jako kierownika grupy i style kierowania klasą; uczeń jako element systemu szkolnego i członek klasy jako grupy społecznej; charakterystyka relacji nauczyciele – rodzice; kompetencje konieczne do budowania porozumienia z rodzicami i jego znaczenie w pracy nauczyciela dla procesu dydaktycznego i wychowawczego; komunikacja jedno- i dwustronna; cyrkularność komunikacji; bariery komunikacyjne; słuchanie jako celowa i świadoma aktywność zachowania werbalne i niewerbalne facylitujące aktywne słuchanie; charakterystyka zachowań asertywnych i czynniki je facylitujące; udzielanie informacji zwrotnych; wpływ procesów intrapersonalnych na porozumienie i komunikację; komunikaty wspomagające motywację uczniów do nauki; rozpoznawanie konfliktów i sposoby konstruktywnego reagowania w szkolnych sytuacjach konfliktowych, współpraca z psychologiem szkolnym, PPP i innymi instytucjami, szczególnie w opiece nad uczniem o szczególnych potrzebach edukacyjnych; identyfikacja czynników sprzyjających wypaleniu zawodowemu; identyfikacja czynników chroniących przed wypaleniem zawodowym.</p>										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach										
Pedagogika - warsztaty zintegrowane					30			30	2	B.2.W2; B.2.W3; B.2.U3; B.2.U6; B.2.K1; B.2.K2; B.2.K3; B.2.K4	pedagogika
Treści programowe	<p>Celem zajęć zintegrowanych z realizacją praktyk zawodowych jest przygotowanie do dokonywania refleksji pedagogicznej w wyniku krytycznej analizy praktyki edukacyjnej z wykorzystaniem zdobytej wiedzy teoretycznej z zakresu podstaw wychowania i różnych aspektów pracy nauczyciela w szkole. W ramach kursu podjęte zostaną następujące zagadnienia: filozofia edukacyjna oraz przejawy ukrytego programu obecne w architekturze szkoły oraz aranżacji sal lekcyjnych i innych pomieszczeń; wykorzystywanie dokumentów szkolnych w codziennej praktyce edukacyjnej (statut, program wychowawczo-profilaktyczny, plan pracy szkoły, wewnętrzny system oceniania, program współpracy z rodzicami);</p>										

	<p>procedury postępowania w sytuacjach kryzysowych; udzielanie pierwszej pomocy; rola i obowiązki nauczyciela wychowawcy klasy; tworzenie klimatu edukacyjnego, integracja i inkluzja uczniów, animowanie życia społeczno-kulturalnego, wspieranie samorządności i autonomii uczniów; style kierowania i komunikowania się z klasą oraz sposoby utrzymywania dyscypliny; sposoby organizowania sytuacji edukacyjnych podczas zajęć lekcyjnych; zastosowanie różnych metod uczenia się, wykorzystanie różnych środków dydaktycznych i form organizacyjnych w pracy i komunikowaniu się z uczniami; typy oceniania szkolnego a motywacja do uczenia się; szkolna dokumentacja uczniów: księga uczniów, arkusze osiągnięć uczniów, dzienniki elektroniczne, świadectwa szkolne; poznawanie uczniów – obserwacja ich funkcjonowania na terenie klasy, szkoły oraz analiza zdarzeń krytycznych; różne metody rozwiązywania trudności wychowawczych (współpraca z psychologiem i pedagogiem szkolnym, poradnią wychowawczo-zawodową, policją, innymi instytucjami oświatowymi); zapobieganie trudnościom w uczeniu się i ich wczesne wykrywanie, wsparcie uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się – dysleksja, dysgrafia, dysortografia i dyskalkulia; konstruowanie indywidualnych programów edukacyjnych; doskonalenie zawodowe nauczycieli - identyfikacja i rozwój własnych potrzeb zawodowych, indywidualne strategie radzenia sobie z trudnościami, stres i nauczycielskie wypalenie zawodowe.</p>											
<p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</p>	<p>w zależności od wybranych zajęć: egzamin ustny, egzamin pisemny, test, esej, projekt, praca zaliczeniowa, aktywność na zajęciach</p>											
<p>Praktyki pedagogiczne z zakresu psychologiczno-pedagogicznego</p>								30	30	1	B.3.W1; B.3.W2; B.3.W3; B.3.U1; B.3.U2; B.3.U3; B.3.U4; B.3.U5; B.3.U6; B.3.K1	
<p>Treści programowe</p>	<p>Celem praktyk jest wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności podczas samodzielnej realizacji wyznaczonych zadań, pogłębianie refleksji psychologiczno-pedagogicznej wobec sytuacji wychowawczych i dydaktycznych w szkole, a także doskonalenie umiejętności dokumentowania i ewaluacji własnej pracy. Praktyki obejmują: poznanie dokumentów prawnych szkoły, w której realizowana jest praktyka: statut, program wychowawczo - profilaktyczny, program współpracy z rodzicami, wewnątrzszkolny system oceniania, kompetencje rady pedagogicznej, inne regulaminy obowiązujące na terenie szkoły; nabycie umiejętności prowadzenia i korzystania z dokumentacji szkolnej: plan, program, rozkład materiału, dziennik lekcyjny, arkusze osiągnięć uczniów; poznanie obowiązków nauczyciela-wychowawcy klasy; poznanie zasad oceny pracy nauczyciela, wynikających z planu nadzoru pedagogicznego; ocenę stylu kierowania i komunikowania się z klasą nauczyciela-wychowawcy oraz deklarowanych przez niego trudności w pracy zawodowej na podstawie obserwacji prowadzonych przez niego lekcji oraz przeprowadzonej ankiety i wywiadu; analizę zdarzenia krytycznego; samodzielne zaprojektowanie scenariusza zajęć;</p>											

	przygotowanie studium przypadku ucznia o specjalnych potrzebach edukacyjnych ucznia; dokonanie samooceny nabytej wiedzy i umiejętności zgodnie z arkuszem autoewaluacji.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	dziennik praktyk, oświadczenie opiekuna praktyk.											
Praktyki pedagogiczne z matematyki		30						150	180	7	D.2/E.2.W1- W3 D.2/E.2.U1-U3 D.2/E.2.K1	pedagogika
Treści programowe	<p>Praktyki pedagogiczne z matematyki polegają na całorocznym, regularnym udziale studenta w lekcjach matematyki w przydzielonej szkole oraz na czynnym udziale w zajęciach konwersatorium. Konwersatorium odbywa się w semestrze zimowym co tydzień na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW.</p> <p>Praktyki pedagogiczne z matematyki realizowane w szkole polegają na poprowadzeniu przez studenta bloków lekcji (nie pojedynczych lekcji) zakończonych sprawdzianem w danej klasie lub na hospitowaniu lekcji w dowolnej klasie. Prowadzone lub hospitowane przez studenta lekcje odbywają się regularnie, co najmniej raz w tygodniu. Łączna liczba lekcji prowadzonych i hospitowanych przez studenta powinna wynosić co najmniej 150, z czego co najmniej 50 lekcji powinny stanowić lekcje prowadzone.</p>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	dziennik praktyk, szczegółowa opinia opiekuna praktyk, opinia opiekuna konwersatorium.											
metodyka nauczania przedmiotów matematycznych	30				30				60	6	D.1/E.1.W1-W15 D.1/E.1.U1- U11 D.1/E.1.K1-K9.	matematyka
Treści programowe	Celem zajęć jest omówienie podstawy programowej wybranych działów matematyki szkolnej oraz zaznajomienia z celami kształcenia i treściami nauczania na poszczególnych etapach edukacyjnych. Przedmioty zaznajamiają z metodyką realizacji poszczególnych treści kształcenia (rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do											

	potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym)
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 18 (I)/14(II)
Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 300(I)/270(II)".