

PROGRAM STUDIÓW

1. 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%	

2. Kierunek studiów *matematyka*

Tabela odniesienia efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów 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 4

Nazwa kierunku studiów: matematyka		
Poziom kształcenia: studia I stopnia		
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P6S_WG
K_W02	budowę teorii matematycznych	P6S_WG
K_W03	najważniejsze twierdzenia z podstawowych działów matematyki	P6S_WG
K_W04	przykłady, zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	P6S_WG
K_W05	wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej zawarte w podstawach innych dyscyplin matematyki	P6S_WG

K_W06	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii	P6S_WG
K_W07	przykłady i podstawowe własności ważnych pojęć matematycznych takich jak przestrzeń liniowa, grupa, pierścień, ciało, przestrzeń metryczna, przestrzeń topologiczna, przestrzeń probabilistyczna	P6S_WG
K_W08	podstawy i ograniczenia technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka	P6S_WG
K_W09	podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i ich praktyczne zastosowania	P6S_WG
K_W10	cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	P6S_WK
K_W11	podstawowe zagadnienia prawne i etyczne związane z pracą zawodową matematyka	P6S_WK; P6S_KR
K_W12	podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego i ochrony wartości intelektualnej	P6S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	P6S_UW, P6S_UK
K_U02	używać formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauki	P6S_UW

K_U03	posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym	P6S_UW, P6S_UK
K_U04	przewodzić łatwe i średnio trudne dowody metodą indukcji zupełnej; definiować funkcje i relacje rekurencyjne	P6S_UW
K_U05	stosować system logiki klasycznej do formalizacji teorii matematycznych	P6S_UW
K_U06	tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich, w różnych obszarach matematyki	P6S_UW
K_U07	posługiwać się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	P6S_UW
K_U08	operować pojęciem liczby rzeczywistej; podać przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	P6S_UW
K_U09	definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść granicznych, i opisywać ich własności	P6S_UW
K_U10	posługiwać się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; obliczać - na prostym i średnim poziomie trudności - granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	P6S_UW
K_U11	interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	P6S_UW

K_U12	wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	P6S_UW
K_U13	posługiwać się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; wyjaśniać analityczny i geometryczny sens tego pojęcia	P6S_UW
K_U14	obliczać wybrane rodzaje całek funkcji jednej i wielu zmiennych	P6S_UW
K_U15	wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego	P6S_UW
K_U16	dostrzegać związki między przekształceniami liniowymi a macierzami oraz rozpoznawać najważniejsze typy przekształceń przestrzeni euklidesowej (np. izometrie, przekształcenia samosprężone)	P6S_UW
K_U17	badać własności i dostrzegać obecność wybranych struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą	P6S_UW
K_U18	obliczać wyznaczniki i podać geometryczną interpretację wyznacznika macierzy rzeczywistej	P6S_UW

K_U19	rozwiązywać układy równań liniowych o stałych współczynnikach i posługiwać się geometryczną interpretacją rozwiązań	P6S_UW
K_U20	znajdować macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; obliczać wartości własne i wektory własne macierzy oraz wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć	P6S_UW
K_U21	obliczać sygnaturę rzeczywistych form dwuliniowych, badać dodatnią (ujemną) (pół-)określoność form kwadratowych	P6S_UW
K_U22	sprowadzać macierze do postaci kanonicznej i stosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	P6S_UW
K_U23	zinterpretować układ równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej	P6S_UW
K_U24	rozpoznawać i określać najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	P6S_UW
K_U25	wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	P6S_UW
K_U26	rozpoznawać przestrzenie metryczne zupełne i stosować podstawowe twierdzenia o przestrzeniach metrycznych zupełnych w różnych dziedzinach matematyki, w szczególności w analizie	P6S_UW

K_U27	rozpoznawać problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie i dokonać specyfikacji takiego problemu	P6S_UW
K_U28	posługiwać się różnymi konstrukcjami programistycznymi i strukturami danych, układać algorytmy i określać ich własności	P6S_UW
K_U29	skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy w wybranym języku programowania	P6S_UW
K_U30	wykonywać działania na liczbach zespolonych, konstruować przekształcenia między obszarami płaszczyzny zespolonej	P6S_UW
K_U31	używać metod rachunku różniczkowego i całkowego zmiennej zespolonej do wyznaczania wartości całek z funkcji rzeczywistych i zespolonych.	
K_U32	budować i analizować modele matematyczne eksperymentu losowego	P6S_UW
K_U33	podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują;	P6S_UW
K_U34	stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa	P6S_UW

K_U35	wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; wykorzystywać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw	P6S_UW
K_U36	posługiwać się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	P6S_UW
K_U37	przeprowadzić proste wnioski statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P6S_UW
K_U38	mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	P6S_UK
K_U39	stworzyć opracowanie opisujące określony problem matematyczny oraz sposoby lub perspektywy jego rozwiązania	P6S_UK
K_U40	posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2)	P6S_UK
K_U41	pracować systematycznie nad wszelkimi projektami (indywidualnymi i zespołowymi), które mają długofalowy charakter	P6S_UO
K_U42	dostrzegać ograniczenia własnej wiedzy i konieczność jej ciągłego uzupełniania i aktualizowania	P6S_UU
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	analizy przedstawionego lub stworzonego przez siebie rozumowania pod kątem poprawności i kompletności	P6S_KK

K_K02	precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK
K_K03	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze i zasobach internetowych, także w językach obcych	P6S_KK
K_K04	samodzielnego formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych na podstawie zdobytej wiedzy i ich krytycznej oceny	P6S_KK
K_K05	przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej i docenienia ich znaczenia w działaniach własnych i innych osób	P6S_KR
K_K06	przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki	P6S_KO; P6S_KR

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).

3. Specjalności na kierunku studiów: *matematyka*

3.1. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności *matematyka ogólna* do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	całkować funkcje jednej i wielu zmiennych; wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki	K_U14
S_U02	dostrzegać obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą	K_U17
S_U03	badać podstawowe własności grup i pierścieni, w tym: różne typy podgrup i ideałów oraz badać rozkładalność na czynniki elementów w wybranych pierścieniach	K_U17
S_U04	posługiwać się pojęciem działania grupy na zbiorze, wskazywać przykłady tego pojęcia w geometrii lub analizie	K_U17
S_U05	posługiwać się pojęciem permutacji zbioru, w tym: rozkładać permutacje na cykle, określać ich znak, rząd i rozpoznawać permutacje sprzężone	K_U17
S_U06	posługiwać się podstawowymi i złożonymi konstrukcjami programistycznymi, rekurencją oraz złożonymi (w tym typami wskaźnikowymi) i abstrakcyjnymi typami danych	K_U28
S_U07	ocenić poprawność i złożoność algorytmu	K_U28

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu zdefiniowanego dla specjalności tworzą:

- litera S – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty zdefiniowane dla specjalności,
- 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).

3.2. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności *międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne* do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	stosować metody algebraiczne i analityczne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych dla funkcji jednej i wielu zmiennych, także w zagadnieniach ekonomicznych	K_U17
S_U02	wykorzystywać nabyte umiejętności matematyczne do analizy teorii mikro- i makroekonomicznych, w szczególności wybrać odpowiednie narzędzia do poszukiwania rozwiązań rzeczywistych problemów gospodarczych w skali mikro- i makroekonomicznej i przewidywania skutków zjawisk makroekonomicznych dla funkcjonowania gospodarstw domowych i przedsiębiorstw.	K_U2
S_U03	posługiwać się biznesowym językiem angielskim na poziomie średnio-zaawansowanym (B2)	K_U40

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu zdefiniowanego dla specjalności tworzą:

- litera S – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty zdefiniowane dla specjalności,
- 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).

4. Rok/semestr dla kierunku *matematyka*

Nie dotyczy.

5. Rok/semestr dla specjalności na kierunku *matematyka*

5.1. Specjalność *matematyka ogólna*

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Analiza matema- tyczna I.1	60			60					120	10	EP i/lub EU	B	matematyka

Treści programowe	Własności liczb rzeczywistych i wymiernych, zasada indukcji, granice ciągów (w tym twierdzenie Bolzano-Weierstrassa), szeregi liczbowe (począwszy od podstawowych kryteriów aż do twierdzenia o zbieżności iloczynu Cauchy'ego szeregów), granice funkcji, ciągłość funkcji i jej konsekwencje (własność Darboux, twierdzenie Weierstrassa), funkcje wypukłe oraz pojęcie pochodnej.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U42, K_K01, K_K02											
Wstęp do informatyki I	30			15	15				60	5,5	EP i/lub EU, Proj	informatyka
Treści programowe	Budowa komputera i jego zasoby, system operacyjny i jego zadania. Pojęcie algorytmu i programu wykonywalnego. Reprezentacja liczb. Wprowadzenie do programowania, podstawowe konstrukcje języka imperatywnego (przypisanie, instrukcja warunkowe, pętla, procedury i funkcje). Typy danych proste i złożone. Poprawność programu. Rekurencja.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W10, K_U27, K_U28, K_U29, K_U42											
Podstawy ochrony własności intelektualnej	4								4	0,5	T	
Treści programowe	Ogólne pojęcia z tematyki ochrony praw własności intelektualnej; prawo autorskie i ochrona twórczości; zdolność patentowa; ścieżka postępowania z nowym wynalazkiem; zasady prawa patentowego istotne z punktu widzenia kontekstu akademickiego.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W11, K_W12, K_K05											

Szkolenie BHP								4 (kurs in- tern)	4	0,5	T		
Treści programowe	Podstawowa wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, elementów prawa pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz udzielania pierwszej pomocy.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Wychowanie fizyczne				30						30			
Treści programowe	Kształtowanie zdrowego stosunku do ciała i jego fizycznego funkcjonowania oraz budowanie dojrzałych postaw wobec otoczenia społecznego. Kształtowanie nawyku oddawania się aktywności fizycznej, troski o sprawność i prawidłową postawę ciała.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>matematyka ogólna</i>													
Geometria z algebrą liniową I	30			60					90	8	EP i/lub EU		matematyka

Treści programowe	Ciała, przestrzenie liniowe, wektory, macierze oraz związki między nimi. Rozwiązywanie układów równań liniowych nad ciałem. przekształcenia liniowe i ich własności. Funkcjonały liniowe. Wyznaczniki i wzory Cramera.
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U06, K_U07, K_U11, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20, K_U42, K_K01, K_K02
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02, S_U05

Wstęp do matematyki	30			15	15				60	5,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Elementy rachunku zdań. Zbiory, relacje, funkcje. Ciągi skończone i nieskończone, indukcja. Relacja równoważności i zasada abstrakcji. Równoliczność zbiorów, zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Relacje porządków. Liczby naturalne, całkowite, wymierne i rzeczywiste. Aksjomaty Peano.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11, K_U42, K_K01, K_K02												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 368

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													

Analiza matematyczna I.2 lub Analiza matematyczna I.2*	60			60					120	10	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Rachunek różniczkowy i całkowy jednej zmiennej. Pojęcie pochodnej i jego zastosowania (reguła de l'Hospitala, wielomiany Taylora), teoria ciągów i szeregów funkcyjnych. Kryterium Weierstrassa zbieżności jednostajnej, twierdzenie Arzeli-Ascoliego, własności szeregów potęgowych. Całka Riemanna, własności całek i ich zastosowania (obliczanie długości krzywych, funkcja Γ , wzór Wallisa).												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_U01, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U42, K_K01, K_K02												
Przedmiot ogólnouniwersytecki	30								30	3			
Treści programowe	Przedmiot niezwiązany z kierunkiem studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>matematyka ogólna</i>													

Geometria z algebrą liniową II lub Geometria z algebrą liniową II*	60			60					120	10	EP i/lub EU		matematyka
Treści programowe	Endomorfizmy przestrzeni liniowych, wektory i wartości własne, diagonalizacja. Iloczyny skalarne, bazy ortonormalne, ortogonalizacja Grama-Schmidta, kryterium Sylwestera, macierz Grama, iloczyn wektorowy. Przekształcenia przestrzeni euklidesowych liniowych, izometrie, macierze ortogonalne, przekształcenia samosprężone i ich diagonalizacja, iloczyny hermitowskie i diagonalizacja przekształceń unitarynych. Formy dwuliniowe i ich diagonalizacja, kryterium Sylwestera o bezwładności. Przestrzenie i przekształcenia afiniczne, bazy punktowe, przestrzenie i przekształcenia styczne. Przestrzenie euklidesowe afiniczne, ich izometrie, odległość, miara objętości. Elementy teorii kategorii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U06, K_U07, K_U11, K_U16, K_U18, K_U20, K_U21, K_U22, K_U42, K_K01, K_K02												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02. S_U04												
Wstęp do informatyki II	30			15	15				60	6	EP i/lub EU		informatyka
Treści programowe	Elementy analizy złożoności i jej praktyczne znaczenie. Abstrakcyjne struktury danych. Wskaźniki. Binarne drzewa wyszukiwań. Grafy i ich reprezentacje. Algorytmy przeszukiwania grafów. Pojęcie NP-zupełności i nierozstrzygalności.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W10, K_U27, K_U28, K_U29, K_U42												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U06, S_U07
---	--------------

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 29

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 330

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Analiza matema- tyczna II.1 lub Analiza matema- tyczna II.1*	60			60					120	10	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, w tym twierdzenia o funkcji uwikłanej i odwrotnej, pojęcie różności zanurzonej i przestrzeni stycznej do różności, twierdzenie o mnożnikach Lagrange'a, zastosowania do zagadnień optymalizacyjnych. Wprowadzenie do teorii miary i całki Lebesgue'a, własności zbiorów i funkcji mierzalnych, twierdzenia o zbieżności monotonicznej i zmajoryzowanej, lemat Fatou. Twierdzenie o zamianie zmiennych i twierdzenie Fubinięgo.												
Symbol efektów uczenia się dla pro- gramu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W10, K_U01, K_U05, K_U07, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U17, K_U24, K_U25, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												

Topologia I lub Topologia I*	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Przestrzenie metryczne i topologiczne, przekształcenia ciągłe, homeomorfizmy, iloczyny kartezjańskie, zupełne przestrzenie metryczne, zwartość, spójność i łukowa spójność, homotopia przekształceń i pętli, ściągalność, konstrukcja przestrzeni ilorazowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U24, K_U25, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												
Matematyka obliczeniowa lub Matematyka obliczeniowa*	30			30	15				75	7,5	EP i/lub EU		matematyka
Treści programowe	Elementy rachunku błędu zaokrągleń, interpolacja wielomianowa i splajnowa, elementy aproksymacji, kwadratury złożone i kwadratury Gaussa, numeryczne metody rozwiązywania układów równań liniowych, rozwiązywanie równań nieliniowych, numeryczne zadanie własne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U11, K_U15, K_U27, K_U42, K_K01, K_K02												
Rachunek prawdopodobieństwa I lub Rachunek prawdopodobieństwa I*	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Wprowadzenie do podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa. Aksjomatyka Kołmogorowa, podstawowe schematy probabilistyczne, zmienne losowe, ich rozkłady, parametry rozkładów, nie-												

	zależność, warunkowe wartości oczekiwane w przypadku dyskretnym i ciągłym, zbieżność ciągów zmiennych losowych; podstawowe twierdzenia graniczne: twierdzenie Poissona, słabe i mocne prawo wielkich liczb, twierdzenie de Moivre'a-Laplace'a.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_U01, K_U11, K_U32, K_U33, K_U34, K_U35, K_U42, K_K01, K_K02												
Równania różniczkowe zwyczajne I lub Równania różniczkowe zwyczajne z laboratorium	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
			30	15									
Treści programowe	Podstawowe zagadnienia równań różniczkowych zwyczajnych, ilustracja związków z mechaniką klasyczną i modelowaniem zjawisk biologicznych. Zagadnienie istnienia i jednoznaczności rozwiązań, twierdzenia o przedłużaniu i prostowaniu rozwiązań. Metody rozwiązywania podstawowych typów równań, całka pierwsza i czynnik całkujący. Układy równań różniczkowych liniowych, równania liniowe wyższych rzędów. Pole wektorowe, potok pola, portret fazowy. Stabilność w sensie Lapunowa.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17, K_U22, K_U23, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												
Przedmiot ogólnouniwersytecki	60								60	6	zaliczenie na egzamin lub ocenę		
Treści programowe	Przedmiot niezwiązany z kierunkiem studiów.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Wychowanie fizyczne				30					30				
Treści programowe	Kształtowanie zdrowego stosunku do ciała i jego fizycznego funkcjonowania oraz budowanie dojrzałych postaw wobec otoczenia społecznego. Kształtowanie nawyku oddawania się aktywności fizycznej, troski o sprawność i prawidłową postawę ciała.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>matematyka ogólna</i>													
Algebra I lub Algebra I*	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Podstawowe struktury algebraiczne: pierścienie przemienne z 1, ciała i grupy i ich własności. Ideały i pierścienie ilorazowe. Rozszerzenia ciał, istnienie algebraicznego domknięcia ciała. Ciało ułamków dziedziny. Informacja o klasyfikacji skończone generowanych grup abelowych oraz o działaniach grup skończonych na zbiorach wraz z najprostszymi zastosowaniami.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U06, K_U42, K_K01, K_K02												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U2, S_U3												
Analiza matematyczna II.2 lub Analiza matematyczna II.2*	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Uzupełnienia teorii całki Lebesgue'a (splot, przestrzenie funkcji całkowalnych). Rachunek różniczkowy i całkowy na podzaimnościach przestrzeni euklidesowej. Konstrukcja miary powierzchniowej, twierdzenie Stokesa.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W10, K_U01, K_U07, K_U09, K_U11, K_U13, K_U24, K_U25, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U01												

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 61

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 660

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty i szósty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin	Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-----	--

											przypisanych do przedmiotu		
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Funkcje analityczne	30			30					60	6	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Podstawowe pojęcia analizy zespolonej, ilustracja jej związków z topologią, algebrą i geometrią, w tym: pochodna w dziedzinie zespolonej i konsekwencje różniczkowalności w sensie zespolonym. Równania Cauchy'ego-Riemanna. Wzór całkowy Cauchy'ego, analityczność funkcji holomorficzych. Zasadnicze Twierdzenie Algebry. Klasyfikacja izolowanych punktów osobliwych. Twierdzenie o residuach i jego zastosowania. Twierdzenie Riemanna.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17, K_U30, K_U31, K_U42, K_K01, K_K02												
Grupa przedmiotów fakultatywnych dla etapu licencjackiego	180				180				360	36	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Przedmioty poszerzające wiedzę i umiejętności w podstawowych obszarach matematyki.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U42, K_K01, K_K02													
Egzamin z języka obcego (B2)											2	EP i EU		
Treści programowe	Egzamin certyfikacyjny z języka na poziomie B2 według standardów europejskiego systemu opisu kształcenia językowego.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U40													
Proseminarium wraz ze złożeniem pracy dyplomowej					60					60	2 + 8	referat, zaliczenie na podstawie pracy dyplomowej	B	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. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w danej dziedzinie matematyki. Wskazanie ścieżek rozwoju prowadzących od treści programowych pierwszych dwóch lat studiów do najprostszych zagadnień badawczych. W ramach proseminarium student przygotowuje pracę dyplomową stanowiącą samodzielne opracowanie zagadnienia naukowego prezentujące ogólną wiedzę i umiejętności studenta.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U38, K_U39, K_U41, K_U42 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05													

II przedmioty właściwe dla specjalności <i>matematyka ogólna</i>													
Statystyka lub Statystyczna Ana- liza Danych	30			30	15				75	6	EP i/lub EU	B	matematyka
				15	30								
Treści programowe	Wprowadzenie do klasycznej statystyki, realistyczne modele danych eksperymentalnych (estymacja, przedziały ufności, testowanie hipotez). Optymalność estymacji, estymatory nieobciążone i ich własności.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U36, K_U37, K_U42, K_K01, K_K02, K_K04												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 555

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla specjalności *matematyka ogólna* (dla całego cyklu): 1913

5.2. Specjalność *międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne*

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Analiza matema- tyczna I.1	60			60					120	10	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Własności liczb rzeczywistych i wymiernych, zasada indukcji, granice ciągów (w tym twierdzenie Bolzano-Weierstrassa), szeregi liczbowe (począwszy od podstawowych kryteriów aż do twierdzenia o zbieżności iloczynu Cauchy'ego szeregów), granice funkcji, ciągłość funkcji i jej konsekwencje (własność Darboux, twierdzenie Weierstrassa), funkcje wypukłe oraz pojęcie pochodnej.												
Symbol efektów uczenia się dla pro- gramu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U42, K_K01, K_K02												
Wstęp do informa- tyki I	30			15	15				60	5,5	EP i/lub EU		informatyka

Treści programowe	Budowa komputera i jego zasoby, system operacyjny i jego zadania. Pojęcie algorytmu i programu wykonywalnego. Reprezentacja liczb. Wprowadzenie do programowania, podstawowe konstrukcje języka imperatywnego (przypisanie, instrukcja warunkowe, pętla, procedury i funkcje). Typy danych proste i złożone. Poprawność programu. Rekurencja.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W10, K_U27, K_U28, K_U29, K_U42												
Podstawy ochrony własności intelektualnej	4								4	0,5	T		
Treści programowe	Ogólne pojęcia z tematyki ochrony praw własności intelektualnej; prawo autorskie i ochrona twórczości; zdolność patentowa; ścieżka postępowania z nowym wynalazkiem; zasady prawa patentowego istotne z punktu widzenia kontekstu akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W11, K_W12, K_K05												
Szkolenie BHP								4 (kurs in- ter.)	4	0,5	T		
Treści programowe	Podstawowa wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, elementów prawa pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz udzielania pierwszej pomocy.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													

Wychowanie fizyczne				30					30				
Treści programowe	Kształtowanie zdrowego stosunku do ciała i jego fizycznego funkcjonowania oraz budowanie dojrzałych postaw wobec otoczenia społecznego. Kształtowanie nawyku oddawania się aktywności fizycznej, troski o sprawność i prawidłową postawę ciała.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne</i>													
Algebra dla MSEM I	30			60					90	8,5	EP i/lub EU		matematyka
Treści programowe	Relacje, relacje równoważności i porządku. Równoliczność, moce zbioru. Ciała i przestrzenie liniowe, przekształcenia liniowe i ich własności. Macierze i wyznaczniki. Rozwiązywanie układów równań liniowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U06, K_U07, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20, K_U42, K_K02												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U01												

Mikroekonomia I	30			30					60	4	EP i/lub EU		Ekonomia i finanse
Treści programowe	Średniozaawansowaną teorią konsumenta w ramach teorii mikroekonomii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02												
Lektorat (język angielski dla ekonomistów)				60					60	2			
Treści programowe	Kurs języka angielskiego dla celów biznesowych dla osiągnięcia efektów przewidzianych dla poziomu B2 zgodnie z ESOKJ dla studentów UW												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U03												

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 31

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 428

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Analiza matema- tyczna I.2 lub Analiza matema- tyczna I.2*	60			60					120	10	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Rachunek różniczkowy i całkowy jednej zmiennej. Pojęcie pochodnej i jego zastosowania (reguła de l'Hospitala, wielomiany Taylora), teoria ciągów i szeregów funkcyjnych. Kryterium Weierstrassa zbieżności jednostajnej, twierdzenie Arzeli-Ascoliego, własności szeregów potęgowych. Całka Riemanna, własności całek i ich zastosowania (obliczanie długości krzywych, funkcja Γ , wzór Wallisa).												
Symbol efektów uczenia się dla pro- gramu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_U01, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U42, K_K01, K_K02												

Przedmiot ogólnouniwersytecki	30								30	3			
Treści programowe	Przedmiot niezwiązany z kierunkiem studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne</i>													
Algebra dla MSEM II	60			60					120	9	EP i/lub EU		matematyka
Treści programowe	Endomorfizmy przestrzeni liniowych, diagonalizacja macierzy. Formy dwulinowe i symetryczne. Iloczyny skalarne, ortogonalizacja. Przestrzenie euklidesowe, przestrzenie afiniczne. Funkcjonały, przestrzenie sprzężone. Grupy, podgrupy, warstwy. Działania grupy na zbiorze, grupy permutacji. Pierścienie i ideały.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U06, K_U07, K_U16, K_U18, K_U20, K_U21, K_U42, K_K02												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U01												

Makroekonomia I	30			30					60	5	EP i/lub EU		Ekonomia i finanse
Treści programowe	Podstawowe pojęcia, kategorie oraz proste modele współczesnej analizy makroekonomicznej. Funkcjonowanie gospodarki jako całości, struktura współczesnej teorii makroekonomicznej. Podstawowe zależności makroekonomiczne z wyraźnym wyodrębnieniem zależności krótko i długookresowych. Analiza krótkookresowa.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02												
Lektorat (język angielski dla ekonomistów)				60					60	2			
Treści programowe	Kurs języka angielskiego dla celów biznesowych dla osiągnięcia efektów przewidzianych dla poziomu B2 zgodnie z ESOKJ dla studentów UW												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	S_U03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 29

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 390

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Analiza matema- tyczna II.1 lub Analiza matema- tyczna II.1*	60			60					120	10	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, w tym twierdzenia o funkcji uwikłanej i odwrotnej, pojęcie różniczkowalności i przestrzeni stycznej do różniczkowalności, twierdzenie o mnożnikach Lagrange'a, zastosowania do zagadnień optymalizacyjnych. Wprowadzenie do teorii miary i całki Lebesgue'a, własności zbiorów i funkcji mierzalnych, twierdzenia o zbieżności monotonicznej i zmajoryzowanej, lemat Fatou. Twierdzenie o zamianie zmiennych i twierdzenie Fubinięgo.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W10, K_U01, K_U05, K_U07, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U17, K_U24, K_U25, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												
Topologia I lub Topologia I*	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Przestrzenie metryczne i topologiczne, przekształcenia ciągłe, homeomorfizmy, iloczyny kartezyjskie, zupełne przestrzenie metryczne, zwartość, spójność i łukowa spójność, homotopia przekształceń i pętli, ściągalność, konstrukcja przestrzeni ilorazowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U24, K_U25, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												
Matematyka obliczeniowa lub Matematyka obliczeniowa*	30			30	15				75	7,5	EP i/lub EU		matematyka
Treści programowe	Elementy rachunku błędów zaokrągleń, interpolacja wielomianowa i splajnowa, elementy aproksymacji, kwadratury złożone i kwadratury Gaussa, numeryczne metody rozwiązywania układów równań liniowych, rozwiązywanie równań nieliniowych, numeryczne zadanie własne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U11, K_U15, K_U27, K_U42, K_K01, K_K02												
Rachunek prawdopodobieństwa I lub Rachunek prawdopodobieństwa I*	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka

Treści programowe	Wprowadzenie do podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa. Aksjomatyka Kołmogorowa, podstawowe schematy probabilistyczne, zmienne losowe, ich rozkłady, parametry rozkładów, niezależność, warunkowe wartości oczekiwane w przypadku dyskretnym i ciągłym, zbieżność ciągów zmiennych losowych; podstawowe twierdzenia graniczne: twierdzenie Poissona, słabe i mocne prawo wielkich liczb, twierdzenie de Moivre'a-Laplace'a.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_U01, K_U11, K_U32, K_U33, K_U34, K_U35, K_U42, K_K01, K_K02												
Równania różniczkowe zwyczajne I lub Równania różniczkowe zwyczajne z laboratorium	30			45					75	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
			30	15									
Treści programowe	Podstawowe zagadnienia równań różniczkowych zwyczajnych, ilustracja związków z mechaniką klasyczną i modelowaniem zjawisk biologicznych. Zagadnienie istnienia i jednoznaczności rozwiązań, twierdzenia o przedłużaniu i prostowaniu rozwiązań. Metody rozwiązywania podstawowych typów równań, całka pierwsza i czynnik całkujący. Układy równań różniczkowych liniowych, równania liniowe wyższych rzędów. Pole wektorowe, potok pola, portret fazowy. Stabilność w sensie Lapunowa. Równania mechaniki klasycznej: ruch w polu sił centralnych, prawa Keplera.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17, K_U22, K_U23, K_U26, K_U42, K_K01, K_K02												
Egzamin z języka obcego (B2)										2	EP i EU		

Treści programowe	Egzamin certyfikacyjny z języka na poziomie B2 według standardów europejskiego systemu opisu kształcenia językowego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Wychowanie fizyczne				30					30				
Treści programowe	Kształtowanie zdrowego stosunku do ciała i jego fizycznego funkcjonowania oraz budowanie dojrzałych postaw wobec otoczenia społecznego. Kształtowanie nawyku oddawania się aktywności fizycznej, troski o sprawność i prawidłową postawę ciała.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne</i>													
Makroekonomia II	30			30					60	6	EP i/lub EU		Ekonomia i finanse
Treści programowe	Pojęcia i narzędzia niezbędne do makroekonomicznej analizy zjawisk i procesów gospodarczych na poziomie średniozaawansowanym. Podbudowa do wprowadzenia narzędzi umożliwiających opis zjawisk i procesów gospodarczych na poziomie zaawansowanym. Krótkookresowe wahania dochodu, efektyw-												

	ność polityk gospodarczych. Problematyka wzrostu gospodarczego. Długookresowe determinanty poziomu i stopy wzrostu dochodu w oparciu o teorię neoklasyczną. Znaczenie oczekiwań dla procesów gospodarczych, w tym w decyzjach dotyczących konsumpcji i inwestycji.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02												
Mikroekonomia III				30					30	6	EP i/lub EU	B	Ekonomia i finanse
Treści programowe	Zastosowania mikroekonomii w naukach społecznych. Równowaga rynkowa, zaburzenia rynkowe, rola rządu, efekt zewnętrzne, dobra publiczne, informacja, ekonomia dobrobytu												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02												
Lektorat (język angielski dla ekonomistów)				120					120	4			

Treści programowe	Kurs języka angielskiego dla celów biznesowych dla osiągnięcia efektów przewidzianych dla poziomu B2 zgodnie z ESOKJ dla studentów UW
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U03

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 58

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 660

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty i szósty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisa- nych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina(y), do której od- nosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
Funkcje analityczne	30			30					60	6	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Podstawowe pojęcia analizy zespolonej, ilustracja jej związków z topologią, algebrą i geometrią, w tym: pochodna w dziedzinie zespolonej i konsekwencje różniczkowalności w sensie zespolonym. Równania Cauchy'ego-Riemanna. Wzór całkowy Cauchy'ego, analityczność funkcji holomorficzych. Zasadnicze Twierdzenie Algebry. Klasyfikacja izolowanych punktów osobliwych. Twierdzenie o residuach i jego zastosowania. Twierdzenie Riemanna.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W10, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U17, K_U30, K_U31, K_U42, K_K01, K_K02												

Grupa przedmiotów fakultatywnych dla etapu licencjackiego	90			90					180	18	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Przedmioty poszerzające wiedzę i umiejętności w podstawowych obszarach matematyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U42, K_K01, K_K02												
Proseminarium wraz ze złożeniem pracy dyplomowej				60					60	2 + 8	referat, zaliczenie na podstawie pracy dyplomowej	B	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. Aktualne trendy i dylematy związane z działalnością badawczą w danej dziedzinie matematyki. Wskazanie ścieżek rozwoju prowadzących od treści programowych pierwszych dwóch lat studiów do najprostszych zagadnień badawczych. W ramach proseminarium student przygotowuje pracę dyplomową stanowiącą samodzielne opracowanie zagadnienia naukowego prezentujące ogólną wiedzę i umiejętności studenta.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U38, K_U39, K_U41, K_U42, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05												
Przedmiot ogólnouniwersytecki	60								60	6			

Treści programowe	Przedmiot niezwiązany z kierunkiem studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
II przedmioty właściwe dla specjalności <i>międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne</i>													
Statystyka dla MSEM	30			45					75	6	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe	Wprowadzenie do klasycznej statystyki, realistyczne modele danych eksperymentalnych (estymacja, przedziały ufności, testowanie hipotez). Optymalność estymacji, estymatory nieobciążone i ich własności.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U36, K_U37, K_U42, K_K01, K_K02, K_K04												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Rachunek prawdopodobieństwa II	30			30					60	6	EP i/lub EU	B	matematyka

Treści programowe	Wprowadzenie do teorii zbieżności według rozkładu, funkcje charakterystyczne, Centralne Twierdzenie Graniczne. Elementy teorii martyngałów (model gier sprawiedliwych) i łańcuchów Markowa.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U05, K_U07, K_U11, K_U35, K_K01, K_K02,												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Ekonometria	30			30					60	7	EP i/lub EU		Ekonomia i finanse
Treści programowe	Teoria ekonometrii, estymacja w klasycznym modelu regresji liniowej, sposoby testowania hipotez i diagnostyki modelu,												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02												
Przedmiot z zakresu zarządzania bazami danych				30					30	3	EP, EU, Proj		informatyka

Treści programowe	Zarządzanie bazami danych przy wykorzystaniu języka SQL.
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U28, K_U29
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_U02

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 62

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 585

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla specjalności międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne (dla całego cyklu): 2063

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów (dla całego cyklu): 1913 lub 2063

6. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin kierunku

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin	
nauki ścisłe i przyrodnicze	matematyka	87%	67%
nauki społeczne	ekonomia i finanse	0%	16%

7. Tabela informacje ogólne o programie studiów

Liczba semestrów	6
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	180
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Forma studiów	stacjonarne
Kod ISCED	0541
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia do wyboru	130 (w zależności od specjalności)
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	159,5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS) – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5 (w ramach przedmiotów ogólnouniwersyteckich)
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne dla profilu praktycznego (zajęcia z literką P)	
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach dla profilu ogólnoakademickiego (zajęcia z literką B)	131
Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	0
Jeżeli dotyczy, w tym miejscu należy wpisać informacje dotyczące praktyk zawodowych	