



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Analiza funkcjonalna*

**Kod modułu:** 03-MO2S-12-AFun

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
AFun_1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych pojęć analizy funkcjonalnej	K_W01	5
AFun_2	dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	K_W02	3
AFun_3	posiada umiejętność konstruowania rozumowań matematycznych, dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcję kontrprzykładów	K_U01	3
AFun_4	posiada umiejętność wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie	K_U02	3
AFun_5	posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, wykorzystując w szczególności własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	K_U09	5



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Moduł <i>Analiza funkcjonalna</i> ma na celu wykształcenie umiejętności posługiwania się podstawowymi metodami analizy funkcjonalnej, doboru stosownych przestrzeni i wykorzystania odpowiednich operatorów w szeroko rozumianej analizie. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przestrzenie unormowane i przestrzenie Banacha.</li> <li>2. Przekształcenia liniowe przestrzeni unormowanych. Przestrzeń sprzężona.</li> <li>3. Twierdzenia Hahna-Banacha, o odwzorowaniu otwartym, o domkniętym wykresie, Banacha-Steinhaus.</li> <li>4. Przestrzenie unitarne i przestrzenie Hilberta.</li> <li>5. Prostopadłość i rzutowanie prostopadłe. Twierdzenia o zbiorze wypukłym i rzucie prostopadłym.</li> <li>6. Twierdzenie Riesz.</li> <li>7. Układy ortonormalne i szeregi Fouriera w przestrzeni Hilberta.</li> <li>8. Układ trygonometryczny i jego zupełność.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	Analiza rzeczywista

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
Kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
AFun_w_1	aktywność na zajęciach	sprawdzanie znajomości treści wykładów poprzez zadawanie pytań przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	AFun_1, AFun_2, AFun_3, AFun_4, AFun_5
AFun_w_2	sprawdziany pisemne	sprawdzanie umiejętności na podstawie analizy rozwiązanych zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	AFun_1, AFun_2, AFun_3, AFun_4, AFun_5
AFun_w_3	egzamin ustny lub pisemny	sprawdzanie znajomości pojęć i twierdzeń oraz ich powiązań, a także dowodów twierdzeń w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym	AFun_1, AFun_2, AFun_3, AFun_4, AFun_5



5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
AFun_fs_1	wykład	wykład przedstawiający pojęcia, twierdzenia i ich dowody z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je przykładami	30	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	20	AFun_w_1, AFun_w_3		
AFun_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, na którym studenci przedstawiają rozwiązania zadań kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu i pod kierunkiem prowadzącego dyskutują możliwość rozwiązań alternatywnych	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	50	AFun_w_1, AFun_w_2		
AFun_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie do bieżących zajęć oraz egzaminu	20	AFun_w_1, AFun_w_2, AFun_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		90	suma punktów:	5



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Analiza*

**Kod modułu:** 03\_MO2S-15-Anal

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
Anal_1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu analizy matematycznej	K_W01	5
Anal_2	dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	K_W02	3
Anal_3	posiada umiejętność wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie	K_U02	4
Anal_4	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej	K_U04	2
Anal_5	swobodnie posługuje się rachunkiem różniczkowym oraz całką krzywoliniową i powierzchniową	K_U05	4

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Moduł <i>Analiza</i> ma na celu wykształcenie umiejętności posługiwania się pojęciem pochodnej w przestrzeniach unormowanych, znajdowania ekstremów odwzorowań i stosowania wzorów Gaussa-Ostrogradskiego, Greena-Riemanna i klasycznego wzoru Stokesa. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy rachunku różniczkowego w przestrzeniach unormowanych; ekstrema i ekstrema związane.</li> <li>2. Powierzchnia gładka i przestrzeń styczna.</li> <li>3. Miara na powierzchni gładkiej.</li> <li>4. Orientowalność krzywych i hiperpowierzchni.</li> <li>5. Wzory Gaussa-Ostrogradskiego, Greena-Riemanna i klasyczny wzór Stokesa.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	Analiza rzeczywista, analiza funkcjonalna



<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
Anal_w_1	aktywność na zajęciach	sprawdzanie znajomości treści wykładów poprzez zadawanie pytań przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	Anal_1, Anal_2, Anal_3, Anal_4, Anal_5
Anal_w_2	sprawdziany pisemne	sprawdzanie umiejętności na podstawie analizy rozwiązanych zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	Anal_1, Anal_2, Anal_3, Anal_5
Anal_w_3	egzamin ustny lub pisemny	sprawdzanie znajomości pojęć i twierdzeń oraz ich powiązań w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym	Anal_1, Anal_2, Anal_3, Anal_4, Anal_5

<b>5.a Formy prowadzenia zajęć (studia prowadzone w formie stacjonarnej)</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
Anal_fs_1	wykład	wykład przedstawiający pojęcia, twierdzenia i niektóre tylko dowody z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je przykładami	45	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	45	Anal_w_1, Anal_w_3		
Anal_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, na którym studenci przedstawiają rozwiązania zadań kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	30	Anal_w_1, Anal_w_2		
Anal_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie do bieżących zajęć oraz egzaminu	20	Anal_w_1, Anal_w_2, Anal_w_3		
suma godzin:			75	suma godzin:		95	suma punktów:	6



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Analiza rzeczywista*      **Kod modułu:** 03-MO2S-12-ARze

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
ARze_1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych pojęć analizy rzeczywistej	K_W01	5
ARze_2	dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	K_W02	4
ARze_3	posiada umiejętność konstruowania rozumowań matematycznych, dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcję kontrprzykładów	K_U01	3
ARze_4	posiada umiejętność wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie	K_U02	4
ARze_5	zna konstrukcję miary i całki Lebesgue'a; potrafi stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	K_U07	3



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Moduł <i>Analiza rzeczywista</i> ma na celu wykształcenie umiejętności swobodnego posługiwania się pojęciem miary, mierzalności i całki Lebesgue'a. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciało i <math>\sigma</math>-ciało zbiorów.</li> <li>2. Addytywne i <math>\sigma</math>-addytywne funkcje zbioru.</li> <li>3. Miara zewnętrzna i miara. Miara zewnętrzna Lebesgue'a i miara Lebesgue'a.</li> <li>4. Funkcje mierzalne.</li> <li>5. Zbieżność prawie wszędzie oraz według miary ciągu funkcji mierzalnych.</li> <li>6. Całka Lebesgue'a i jej własności.</li> <li>7. Twierdzenia o przechodzeniu do granicy pod znakiem całki.</li> <li>8. Całka jako funkcja zbioru.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
Kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
ARze_w_1	aktywność na zajęciach	sprawdzanie znajomości treści wykładów poprzez zadawanie pytań przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	ARze_1, ARze_2, ARze_3, ARze_4, ARze_5
ARze_w_2	sprawdziany pisemne	sprawdzanie umiejętności na podstawie analizy rozwiązanych zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	ARze_1, ARze_2, ARze_3, ARze_4, ARze_5
ARze_w_3	egzamin ustny lub pisemny	sprawdzanie znajomości pojęć i twierdzeń oraz ich powiązań, a także dowodów twierdzeń w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym	ARze_1, ARze_2, ARze_3, ARze_4, ARze_5



5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
ARze_fs_1	wykład	wykład przedstawiający pojęcia, twierdzenia i ich dowody z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je przykładami	30	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	20	ARze_w_1, ARze_w_3		
ARze_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, na którym studenci przedstawiają rozwiązania zadań kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu i pod kierunkiem prowadzącego dyskutują możliwość rozwiązań alternatywnych	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	50	ARze_w_1, ARze_w_2		
ARze_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie do bieżących zajęć oraz egzaminu	20	ARze_w_1, ARze_w_2, ARze_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		90	suma punktów:	5





1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Analiza zespolona*      **Kod modułu:** 03-MO2S-12-AZes

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
AZes_1	1. Zna podstawowe pojęcia i fakty analizy zespolonej (granicy, ciągłości, pochodnej, całki krzywoliniowej, indeksu punktu, funkcji holomorficznej, warunki konieczny i wystarczający różniczkowalności).	K_W01	4
AZes_2	2. Zna podstawowe funkcje zespolone (homografia, funkcja wykładnicza i logarytm, funkcje trygonometryczne i hiperboliczne).	K_W01	4
AZes_3	3. Dostrzega podobieństwa i różnice między różniczkowalnością rzeczywistą i zespoloną.	K_K07,K_U01	3
AZes_4	4. Potrafi obliczać proste całki funkcji zespolonej, znajdować rozwinięcia funkcji w szereg oraz określać promień jego zbieżności.	K_U05	3
AZes_5	5. Zna i potrafi stosować podstawowe twierdzenia analizy zespolonej (twierdzenie Cauchy'ego, wzór całkowy Cauchy'ego, twierdzenie o residuach).	K_W03	3
AZes_6	6. Potrafi dowodzić twierdzenia analizy zespolonej w konkretnych przypadkach (Twierdzenie Cauchy'ego dla prostokąta, wzór całkowy Cauchy'ego dla prostokąta).	K_W02,K_U01 K_U03	3



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	1. Liczby zespolone; płaszczyzna domknięta, granica, ciągłość, pochodna funkcji zespolonej, równania Cauchy'ego - Riemanna, elementarne funkcje zespolone. 2. Całka krzywoliniowa, funkcja pierwotna, indeks punktu. 3. Funkcje holomorficzne, wzór całkowy Cauchy'ego, twierdzenie Cauchy'ego. 4. Niemal jednostajna granica ciągu funkcji holomorficznych, twierdzenie Weierstrassa, szeregi potęgowe i szeregi Laurenta. 5. Punkty osobliwe odosobnione, twierdzenie Casoratiego-Weierstrassa. 6. Twierdzenie o residuach.
Wymagania wstępne modułu	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
Kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
AZes_w_1	aktywność na zajęciach	ustna weryfikacja znajomości treści wykładu i przygotowania do ćwiczeń	AZes_1, AZes_2, AZes_3, AZes_5
AZes_w_2	sprawdziany pisemne	weryfikacja umiejętności poprzez rozwiązywanie zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	AZes_1, AZes_2, AZes_4, AZes_5
AZes_w_3	egzamin ustny lub pisemny	weryfikacja umiejętności na podstawie rozwiązań zadań egzaminacyjnych oraz weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o odpowiedzi na pytania egzaminacyjne	AZes_1, AZes_2, AZes_3, AZes_4, AZes_5, AZes_6

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
AZes_fs_1	wykład	wykład ujmujący treści wymienione w opisie modułu	30	samodzielne studiowanie materiału wykładu oraz wskazanej literatury	20	AZes_w_1, AZes_w_3		
AZes_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, w trakcie którego studenci dyskutują rozważane zagadnienia i rozwiązują zadania	30	przygotowywanie się do zajęć i samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń zadawanych podczas zajęć	35	AZes_w_1, AZes_w_2		
AZes_fs_3	konsultacje	indywidualne konsultacje		przygotowanie się do egzaminu	35	AZes_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		90	suma punktów:	5



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Język angielski*      **Kod modułu:** 03-MO2S-14-JAng

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
JAng_1	Porozumiewa się w języku obcym podejmując działania językowe posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu pogłębionym	K_W13	3
JAng_2	Posługuje się właściwymi kompetencjami językowymi w zakresie języka obcego specjalistycznego podejmując złożone działania językowe	K_W13	2
JAng_3	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje weryfikacji własnych kompetencji, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności oraz umie pracować w zespole	K_W13	2

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie i interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych w zakresie języka obcego specjalistycznego charakterystycznego dla studiowanej dziedziny. Moduł pogłębia umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się ze specjalistami z dziedziny matematyki i odbiorcami spoza grona specjalistów.
Wymagania wstępne modułu	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia



4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
JAng_w_1	Zaliczenie	Okresowe i całościowe, pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej z uwzględnieniem aktywności na zajęciach w skali ocen 2-5	JAng_1, JAng_2, JAng_3
JAng_w_2	Egzamin	Całościowe, pisemne i(lub) ustne sprawdzenie kompetencji językowych nabytych w trakcie realizacji modułu „Język obcy angielski” w skali ocen 2-5	JAng_1, JAng_2, JAng_3

5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
JAng_fs_1	konwersatorium	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (np. projektowej), oraz metod i technik kształcenia na odległość, a także z zastosowaniem TIK	40	Praca z podręcznikiem, słownikiem, książką ćwiczeń, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (np. projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie e-learningowej	20	JAng_w_1 JAng_w_2		
suma godzin:			40	suma godzin:		20	suma punktów:	2



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Moduł fakultatywny*

**Kod modułu:** 03-MO2S-15-MFak

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
MFak_1	W zakresie (wskazanego w opisie modułu) pierwszego komponentu jednej z wybranych spośród następujących 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 dyskretniej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości 1) ma pogłębioną wiedzę	K_W04	5
MFak_2	2) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń wraz z dowodami	K_W05	5
MFak_3	3) jest w stanie zrozumieć sformułowania problemów otwartych i zagadnień pozostających na etapie badań	K_W06	5
MFak_4	4) zna powiązania jego zagadnień innymi działami matematyki	K_W07	5
MFak_5	5) umie na poziomie zaawansowanym stosować i przedstawiać w mowie i piśmie jego metody	K_U13	5
MFak_6	6) umie przeprowadzać dowody jego głównych twierdzeń i faktów pomocniczych stosując przy tym, w razie potrzeby, narzędzia innych działów matematyki	K_U14	5
MFak_7	7) potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia jego trudniejszych zagadnień	K_K02	3
MFak_8	8) ma świadomość potrzeby uzupełnienia i poszerzenia swej wiedzy poprzez dalsze studiowanie literatury	K_K01	2



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>W celu realizacji modułów: moduł fakultatywny I i moduł fakultatywny II student wybiera jedną z następujących gałęzi matematyki, z których każda składa się z dwóch komponentów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analiza matematyczna (komponent I) i analiza funkcjonalna (komponent II),</li> <li>2) teorii równań różniczkowych (komponent I) i układów dynamicznych (komponent II),</li> <li>3) algebra (komponent I) i teoria liczb (komponent II),</li> <li>4) geometria (komponent I) i topologia (komponent II),</li> <li>5) rachunek prawdopodobieństwa (komponent I) i statystyka matematyczna (komponent II),</li> <li>6) matematyka dyskretna (komponent I) i teoria grafów (komponent II),</li> <li>7) logika matematyczna (komponent I) i teoria mnogości (komponent II)</li> </ol> <p>Moduł fakultatywny I obejmuje pierwszy komponent wybranej przez studenta gałęzi. W ramach realizacji tego komponentu student uzyskuje pogłębioną wiedzę w jego zakresie i zaawansowane umiejętności (obejmujące matematykę współczesną) stosowania jego metod.</p>
Wymagania wstępne modułu	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
Kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
MFak_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	MFak_1, MFak_2
MFak_w_2	aktywność na zajęciach	ocena umiejętności na podstawie dyskusji nad problemami, z zakresu treści komponentu, prowadzonej na zajęciach	MFak_7, MFak_5, MFak_8
MFak_w_3	sprawdziany pisemne	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań ze sprawdzianów pisemnych	MFak_5, MFak_6
MFak_w_4	egzamin ustny (pisemny)	weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie odpowiedzi na pytania egzaminacyjne (koordynator może zmienić formę egzaminu na egzamin pisemny)	MFak_1, MFak_2, MFak_3, MFak_4, MFak_5, MFak_6



5. Formy prowadzenia zajęć							
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin		
MFak_fs_1	wykład	wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu, wymienionych w sylabusie, treści programowych komponentu	30	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	30	MFak_w_1	
MFak_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, w trakcie którego studenci aktywnie dyskutują nad problemami z zakresu komponentu i rozwiązują zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	przygotowanie się do dyskusji, samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	40	MFak_w_2, MFak_w_3	
MFak_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie się do egzaminu	20	MFak_w_4	
suma godzin:			60	suma godzin:	90	suma punktów:	6



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Matematyka obliczeniowa*      **kod modułu:** 03-MO2S-15-MObl

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
MObl_1	Zna wybrane zaawansowane algorytmy operujące na wielomianach, potrafi z pomocą komputera znaleźć rozkład bezkwadratowy wielomianu oraz rozkład wielomianu na czynniki nierozkładalne nad ciałami skończonymi i ciałem liczb wymiernych.	K_W08, K_W12	3
MObl_2	Zna pojęcie i własności rugownika, potrafi obliczać rugownik Sylwestera i Bezouta	K_W08, K_W10, K_W11, K_W12	4
MObl_3	Zna pojęcie bazy Groenera, potrafi z pomocą oprogramowania CAS wyznaczać bazy Groebnera,	K_W08, K_W12	2
MObl_4	potrafi stosować bazy Groebnera w testach zawierania elementu, szukania przecięć ideałów.	K_W08, K_W12	1
MObl_5	Zna elementy teorii eliminacji, potrafi redukować układy równań wielomianowych z użyciem baz Groebnera i/lub rugowników	K_W08, K_W11, K_W12, K_U20	2
MObl_6	Zna zaawansowane algorytmy zarówno symboliczne jak i numeryczne obliczania sum szeregów i całek, potrafi je zastosować w zagadnieniach praktycznych	K_W08, K_W10, K_U20	2





3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł <b>Matematyka obliczeniowa</b> ma na celu wykształcenie umiejętności swobodnego posługiwania się metodami obliczeniowymi w problemach matematycznych . Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>algorytmy wielomianowe</b>: rozkład bezkwadratowy wielomianu jednej zmiennej, rozkład wielomianów nad ciałami skończonymi, rozkład wielomianów nad ciałem liczb wymiernych. reprezentacja wielomianów wielu zmiennych, porządki jednomianowe i bazy Groebnera;</li> <li>2. <b>teoria eliminacji</b>: porządki eliminacyjne i eliminacja z użyciem baz Groebnra, klasyczna teoria eliminacji z użyciem rugowników;</li> <li>3. <b>sumowanie nieskończone</b> i algorytm Gospera;</li> <li>4. <b>całkowanie numeryczne</b>: algorytm Monte-Carlo.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	Wybrane metody algebraiczne, Matematyczne podstawy informatyki

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
MObl_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	MObl_1, MObl_2, MObl_3, MObl_4, MObl_5, MObl_6
MObl_w_2	sprawdziany pisemne	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	MObl_1, MObl_2, MObl_3, MObl_4, MObl_5, MObl_6
MObl_w_3	Zaliczenie przedmiotu	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań zaliczeniowych	MObl_1, MObl_2, MObl_3, MObl_4, MObl_5, MObl_6



<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
MObl_fs_1	wykład	wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	15	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	5	MObl_w_1		
MObl_fs_2	laboratorium	laboratorium, w trakcie którego studenci rozwiązują z użyciem komputerów zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	30	MObl_w_1, MObl_w_2		
MObl_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	10	MObl_w_3		
suma godzin:			45	suma godzin:		75	suma punktów:	3



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Matematyczne podstawy informatyki*      **Kod modułu:** 03-MO2S-15-MPIn

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
MPIn_1	zna pojęcie entropii oraz kodowania optymalnego; zna kodowanie Huffmana oraz kodowanie Shannona-Fano	K_W11	2
MPIn_2	zna i rozumie pojęcie złożoności obliczeniowej (czasowej i pamięciowej) oraz notacji asymptotycznej	K_W11	2
MPIn_3	potrafi wyznaczać złożoność obliczeniową prostych algorytmów, w tym algorytmów rekurencyjnych	K_U19	3
MPIn_4	posiada umiejętność konstrukcji algorytmów o dobrych własnościach numerycznych	K_U20	3
MPIn_5	zna wybrane metody znajdowania wszystkich wektorów i wartości własnych macierzy i potrafi je zastosować	K_W10	2
MPIn_6	zna matematyczne podstawy kryptografii i jej wybrane zastosowania	K_W11	4

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Celem modułu <b>Matematyczne podstawy informatyki</b> jest wykształcenie umiejętności swobodnego posługiwania się podstawowymi pojęciami informatycznymi w działalności matematycznej. W ramach zajęć przewiduje się realizację następujących treści programowych: 1. Podstawy teorii informacji; pojęcie entropii, kodowanie Huffmana oraz kodowanie Shannona-Fano. 2. Elementy analizy algorytmów. Rozmiar danych, złożoność obliczeniowa. Typy złożoności: pesymistyczna, optymistyczna, średnia. Notacja asymptotyczna, rzędy wielkości funkcji. Algorytmy rekurencyjne. 3. Wybrane metody znajdowania wektorów i wartości własnych macierzy. 4. Matematyczne podstawy kryptografii i jej zastosowania
Wymagania wstępne	brak



modułu	
--------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
MPIn_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego laboratorium na zajęciach	MPIn_1, MPIn_2, MPIn_3, MPIn_4, MPIn_5, MPIn_6
MPIn_w_2	kolokwium	jedno kolokwium w semestrze na ostatnich zajęciach; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych podczas laboratorium;	MPIn_1, MPIn3, MPIn_4, MPIn_5, MPIn_6
MPIn_w_3	Programy komputerowe	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie krótkich sprawdzianów praktycznych z wykorzystaniem komputera	MPIn_1,MPIn_4, MPIn_5, MPIn_6

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
MPIn_fs_1	wykład	wykład, z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami.	15	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej.	30	MPIn_w_1, MPIn_w_2		
MPIn_fs_2	laboratorium	laboratorium, w trakcie którego studenci rozwiązują pod kierunkiem prowadzącego zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu.	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; samodzielne rozwiązywanie zadań domowych ; rozwiązywanie zadań przy tablicy oraz na komputerze.	30	MPIn_w_1, MPIn_w_3		
suma godzin:			30	suma godzin:		60	suma punktów:	3



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Moduł specjalistyczny*

**Kod modułu:** 03-MO2S-15-MSpe

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

**2. Zakładane efekty kształcenia modułu**

kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
MSpe_1	Ma ogólną wiedzę w zakresie zaawansowanych kompetencji, zasad i teorii omawianych na danym wykładzie specjalistycznym.	K_W08	3
MSpe_2	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zagadnień omawianych na danym wykładzie specjalistycznym.	K_W08, K_U15	3
MSpe_3	Potrafi opisać historyczny rozwój i określić znaczenie omawianych na wykładzie zagadnień dla postępu nauk przyrodniczych.	K_U04	3
MSpe_4	Potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane na wykładzie twierdzenia i metody badawcze.	K_U15	3
MSpe_5	Potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązywania problemów omawianych na wykładzie.	K_W10	4
MSpe_6	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę do zagadnień pokrewnych z omawianymi na wykładzie.	K_U16	3



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Opis zawartości modułu 'Wykład specjalistyczny'.  1. Zapoznanie studenta z rolą i miejscem problematyki wykładu w historycznym rozwoju matematyki i nauk pokrewnych. 2. Wprowadzenie podstawowych pojęć i definicji teorii omawianej na wykładzie. 3. Sformułowanie i udowodnienie twierdzeń danego wykładu specjalistycznego. 4. Pokazanie możliwości stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania problemów wywodzących się z zastosowań. 5. Wskazanie powiązań omawianych zagadnień z pokrewnymi dziedzinami nauk przyrodniczych. 6. Omówienie metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania wybranych zagadnień matematycznych w naukach przyrodniczych. 7. Omówienie możliwych kierunków rozwoju problematyki wykładu i ich znaczenia dla nauki i postępu cywilizacyjnego.
Wymagania wstępne modułu	Zależnie od tematyki wykładu specjalistycznego.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
MSpe_w_1	aktywność na zajęciach	Weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych na zajęciach przez prowadzącego konwersatorium	MSpe_1, MSpe_3
MSpe_w_2	sprawdziany pisemne	Weryfikacja umiejętności na podstawie analizy zadań rozwiązanych na sprawdzianach pisemnych	MSpe_4, MSpe_5, MSpe_6
MSpe_w_3	egzamin ustny i / lub pisemny	Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie odpowiedzi na egzaminie	MSpe_1, MSpe_2, MSpe_3, MSpe_4, MSpe_5, MSpe_6



5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
MSpe_f s_1	wykład	wykład zgodny z opisem podanym w 'opisie modułu'	30	studiowanie notatek z wykładów oraz literatury wymienionej w sylabusie	30	MSpe_w_1, MSpe_w_3		
MSpe_f s_2	laboratorium	laboratorium, w trakcie którego studenci rozwiązują zadania, piszą programy i prowadzą symulacje numeryczne	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych oraz problemów zadawanych podczas ćwiczeń	30	MSpe_w_1, MSpe_w_2		
MSpe_f s_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie się do egzaminu	30	MSpe_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		90	suma punktów:	6



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Metody stochastyczne*      **Kod modułu:** 03-MO2S-13-MSto

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
MSto _1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki	K_W01	1
MSto _2	dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	K_W02	1
MSto _3	zna podstawy modelowania stochastycznego w naukach ekonomicznych lub naukach przyrodniczych	K_W09	3
MSto _4	posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych, w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	K_U02	1
MSto _5	posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowania w budowaniu dowodów formalnych	K_U03	2
MSto _6	zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych	K_U11	2
MSto _7	rozpoznaje struktury matematyczne w wybranych teoriach nauk przyrodniczych	K_U17	1
MSto _8	potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	K_U18	1





3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł <i>Metody stochastyczne</i> ma na celu wykształcenie umiejętności: postrzeganie teorii prawdopodobieństwa i teorii procesów stochastycznych jako narzędzia opisu modeli matematyki finansowej, ekonomicznych, fizycznych i biologicznych oraz stosowania metod stochastycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych z różnych dziedzin. Treści programowe modułu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Regresja a korelacji</b>: macierz kowariancji, współczynniki korelacji prosto i krzywoliniowej, funkcje regresji I i II rodzaju.</li> <li>2. <b>Wielowymiarowy rozkład normalny</b> i jego zastosowania w teorii rozpoznawania obrazów oraz w modelowaniu liniowym w ekonomii.</li> <li>3. <b>Niezależność zmiennych losowych</b>. Nierówność Kołmogorowa. Rozkłady funkcji wektorów losowych: statystyk, estymatorów.</li> <li>4. <b>Centralne Twierdzenia Graniczne</b>: konstrukcje modeli: rynku ekonomicznego, biologicznych i fizycznych, problem dużych odchyłeń. <b>Prawa wielkich liczb</b>: metoda momentów, metoda Monte Carlo. Podstawowe twierdzenie statystyki.</li> <li>5. <b>Warunkowa wartość oczekiwana</b>: równość wariacyjna - zastosowania w ekonomii, metoda najmniejszych kwadratów.</li> <li>6. <b>Metoda funkcji dolnej</b>: stabilność dyskretnych łańcuchów Markowa.</li> <li>7. <b>Elementy teorii procesów stochastycznych</b>, podstawowe klasy procesów i ich własności.</li> <li>8. <b>Martyngały</b> – zastosowania w matematyce finansowej.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
Kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
MSto_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości materiału z zajęć poprzednich w oparciu o analizę rozwiązań zadanych zadań z opracowanego Zestawu	MSto_1, MSto_2, MSto_3, MSto_5
MSto_w_2	kolokwium pisemne	w ramach modułu zrealizowane zostanie kolokwium. Składać się będzie z zadań, które zostaną wybrane z Zestawu Zadań	MSto_4, MSto_6, MSto_7, MSto_8
MSto_w_3	egzamin	weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym i praktycznym	MSto_3, MSto_4, MSto_5, MSto_6, MSto_7, MSto_8



<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>							
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin		
MSto_fs_1	wykład	wykład prowadzony z wykorzystaniem środków audiowizualnych, prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i wzbogacony licznymi stosownie dobranymi przykładami,	15	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej literatury	15	MSto_w_3	
MSto_fs_2	laboratorium	prowadzący w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach, wspólnie ze studentami analizuje i rozwiązuje zadania kształtujące umiejętności wymienione w efektach kształcenia modułu	30	samodzielne rozwiązywanie zadań	20	MSto_w_2 MSto_w_1	
MSto_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie się do egzaminu	10	MSto_w_3	
suma godzin:			45	suma godzin:		45	suma punktów: 3



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej, BHP*

**Kod modułu:** 03-MO2S-12-POWI

**1. Liczba punktów ECTS:** 1

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
POWI_1	Rozumie znaczenie przedsiębiorczości w gospodarce rynkowej	K_K08	2
POWI_2	Zna rodzaje działań przedsiębiorczych	K_K08	4
POWI_3	Potrafi określić cechy dobrego przedsiębiorcy	K_K04	4
POWI_4	Posiada wiedzę o podstawowych aspektach prawnych i etycznych przedsiębiorcy	K_W15	2
POWI_5	Wie jak zacząć i podjąć samodzielne i grupowe działania przedsiębiorcze	K_W17	5
POWI_6	Zna sposoby przygotowywania planu działań przedsiębiorczych i metody ich realizacji	K_W17	4
POWI_7	Rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W14	2
POWI_8	Zna podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W16	2



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Moduł <b>Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej, BHP</b> ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami przedsiębiorczości i możliwościami realizacji własnej inicjatywy gospodarczej. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <p><b>1. Podstawowe pojęcia przedsiębiorczości</b></p> <p>1.1.. Pojęcie, typy i znaczenie przedsiębiorczości.</p> <p>1.2. Typy przedsiębiorstw firm.</p> <p><b>2. Charakterystyka przedsiębiorcy</b></p> <p>2.1. Pojęcie przedsiębiorcy w literaturze.</p> <p>2.2. Charakterystyka przedsiębiorcy.</p> <p>2.3. Etyczne postępowanie przedsiębiorcy.</p> <p><b>3. Organizowanie przedsięwzięć</b></p> <p>3.1. Planowanie przedsięwzięć, przygotowanie biznesplanów.</p> <p>3.2. Pozyskiwanie funduszy na działalność przedsiębiorstwa.</p> <p>3.3. Analiza przypadków (case study), przykłady biznesplanów.</p> <p><b>4. Ochrona własności przemysłowej i prawa autorskiego</b></p> <p><b>5. Podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy</b></p>
Wymagania wstępne modułu	brak



<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
POWI_w_1	aktywność na wykładzie	weryfikacja znajomości treści zajęć na podstawie rozmów w trakcie wykładu	POWI_1, POWI_2, POWI_3, POWI_4, POWI_5, POWI_6, POWI_7, POWI_8
POWI_w_2	praca pisemna	weryfikacja zdobytej wiedzy na podstawie pracy pisemnej (referatu)	POWI_1, POWI_2, POWI_3, POWI_4, POWI_5, POWI_6, POWI_7, POWI_8

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
POWI_fs_1	wykład	wykład prezentujący treści wymienione w opisie modułu zilustrowany wieloma przykładami	18	samodzielne studiowanie wykładów i przygotowanie pracy pisemnej (referatu)	7	POWI_w_1, POWI_w_2		
POWI_fs_2	konsultacje	konsultacje indywidualne			5			
suma godzin:			18	suma godzin:		12	suma punktów:	1



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Projekt zespołowy*      **kod modułu:** 03-MO2S-12-PZes

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
PZes_1	potrafi stosować metody obliczeniowe i techniki informatyczne do rozwiązywania typowych problemów matematycznych	K_W08	5
PZes_2	potrafi opracować oraz przedstawić wyniki badań, w postaci pisemnej oraz ustnie	K_U02	5
PZes_3	potrafi odnajdywać niezbędne informacje w literaturze fachowej i innych wiarygodnych źródłach	K_U04	4
PZes_4	potrafi stosować zdobytą wiedzę matematyczną do rozwiązywania problemów z zakresu zastosowań matematyki	K_U16	4
PZes_5	potrafi zidentyfikować i uzupełnić braki we własnej wiedzy dotyczące danego zagadnienia	K_K01	4
PZes_6	potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne funkcje	K_K03	5
PZes_7	potrafi systematycznie pracować nad zaplanowanym na dłuższy okres projektem	K_K03	4
PZes_8	potrafi krytycznie ustosunkować się do cudzych i własnych metod oraz wyników	K_K07	3

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>W ramach tego modułu studenci, podzieleni na kilkusobowe zespoły, realizują projekty związane z zadaniem zagadnieniem. Na realizację projektu składa się kilka faz:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Planowanie realizacji projektu. Przydział ról i zadań w zespole.</li><li>2. Przegląd dostępnej literatury dotyczącej danego zagadnienia.</li><li>3. Analiza problemu, poszukiwanie metod jego rozwiązania.</li></ol>



	<p>4. Implementacja rozwiązania. Ta faza, w zależności od projektu, powinna zawierać takie elementy jak analiza danych empirycznych, kalibracja, symulacje czy testowanie rozwiązania.</p> <p>5. Przygotowanie raportu z projektu oraz prezentacja wyników.</p> <p>Oceniane są zarówno efekt końcowy jak i poszczególne fazy realizacji projektu. Zajęcia laboratoryjne służą raportowaniu i omawianiu postępów prac, dyskusji dydaktycznej oraz dają możliwość uzyskania pomocy w realizacji projektu.</p>
Wymagania wstępne modułu	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
PZes_w_1	bieżące raporty na zajęciach	bieżąca ocena postępów prac nad projektem na podstawie przedstawianych materiałów	PZes_3, PZes_5, PZes_6, PZes_7
PZes_w_2	raport końcowy i prezentacja	weryfikacja pełnej realizacji projektu oraz jego ocena w oparciu o raport końcowy oraz prezentację wyników projektu	PZes_1, PZes_2, PZes_4, PZes_5, PZes_6, PZes_8

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
PZes_fs_1	laboratorium	zajęcia, na których studenci prezentują postępy prac nad projektami oraz mają możliwość dyskusji problemów i uzyskania pomocy	30	samodzielna praca zespołu zmiierzająca do realizacji projektu	60	PZes_w_1		
PZes_fs_2	Konsultacje	konsultacje dla zespołów		przygotowanie raportu końcowego i prezentacji wyników	30	PZes_w_2		
suma godzin:			30	suma godzin:		90	suma punktów:	4



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Projekt zespołowy z zastosowań matematyki*

**Kod modułu:** 03-MO2S-12-PZZM

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
PZZM_1	Zna i rozumie zasady współpracy i organizację działań w zespole.	K_K03	4
PZZM_2	Ma ogólną wiedzę matematyczną i potrafi ją stosownie pogłębić w zakresie wymaganym do realizacji projektu.	K_K01	3
PZZM_3	Posiada umiejętności w zakresie wyszukiwania informacji i ich weryfikowania.	K_U04	3
PZZM_4	Potrafi zaproponować rozwiązania nakierowane na zastosowanie posiadanych kompetencji matematycznych.	K_U16	2
PZZM_5	Odczuwa potrzebę rzetelności naukowo-badawczej i umie precyzyjnie formułować opinie dotyczące wykorzystywanych narzędzi matematycznych.	K_K07	3
PZZM_6	Umie kompetentnie i treściwie przedstawić treści matematyczne.	K_U02	4

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zainicjowanie projektu, określenie terminu i sposobu prezentacji wyników oraz ustalenie zasad oceny (z uwzględnieniem % samooceny).</li> <li>2. Dyskusja celów i zadań oraz narzędzi, metod i technik matematycznych potrzebnych do realizacji projektu.</li> <li>3. Dyskusja proponowanych rozwiązań i ich realizacja.</li> <li>4. Prezentacja wyników projektu.</li> <li>5. Ocena realizacji projektu.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	Zaliczenie wcześniejszych semestrów studiów.





<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
PZZM_w_1	udział w zajęciach grupy realizującej projekt	weryfikacja zaangażowania w realizację projektu na podstawie aktywnego udziału w dyskusji, wyszukiwania i przekazywania informacji oraz proponowania konkretnych rozwiązań matematycznych	PZZM_1, PZZM_3, PZZM_4, PZZM_5
PZZM_w_2	prezentacja wyników	weryfikacja zaangażowania w realizację projektu na podstawie prezentacji wkładu własnego	PZZM_2, PZZM_6

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
PZZM_fs_1	laboratorium	zajęcia laboratoryjno-seminaryjne oparte na dyskusji zebranych informacji i przedstawianiu proponowanych rozwiązań	30	indywidualne przygotowanie do realizacji projektu, wyszukiwanie informacji i wypracowywanie potrzebnych narzędzi matematycznych	20	PZZM_w_1, PZZM_w_2		
suma godzin:			30	suma godzin:		20	suma punktów:	2



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Równania różniczkowe*

**Kod modułu:** 03-MO2S-12-RRoz

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
RRoz_1	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.	K_W01	3
RRoz_2	Rozumie i potrafi dowodzić twierdzenia: Picarda, Peano i Cauchy'ego o istnieniu rozwiązań równań zwyczajnych.	K_W02, K_U03	4
RRoz_3	Potrafi stosować poznaną wcześniej wiedzę matematyczną w teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.	K_U02	5
RRoz_4	Potrafi zastosować wybrane narzędzia teorii równań cząstkowych do badania tych równań.	K_U06	3
RRoz_5	Zna podstawy teorii przestrzeni Sobolewa i rozumie ich znaczenia dla nowoczesnej teorii równań cząstkowych.	K_W01, K_U06	4
RRoz_6	Rozumie konieczność stosowania metod przybliżonych do badania równań cząstkowych opisujących wybrane procesy przyrodnicze.	K_W10, K_U17	3

**3. Opis modułu**

Opis	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Metoda kolejnych przybliżeń i Twierdzenie Picarda o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych.</li><li>2. Istnienie rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych o ciągłej prawej stronie, Twierdzenie Peano.</li><li>3. Analityczne rozwiązania równań różniczkowych zwyczajnych, Twierdzenie Cauchy'ego.</li><li>4. Wybrane narzędzia teorii równań różniczkowych cząstkowych, transformacja Fouriera, lemat Laxa-Milgrama.</li><li>5. Elementy teorii przestrzeni Sobolewa.</li><li>6. Słabe rozwiązania równań eliptycznych.</li><li>7. Metody przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.</li></ol>
------	--



Wymagania wstępne modułu	brak
--------------------------	------

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
RRoz_w_1	aktywność na zajęciach	Weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych na zajęciach przez prowadzącego konwersatorium	RRoz_1, RRoz_3
RRoz_w_2	sprawdziany pisemne	Weryfikacja umiejętności na podstawie analizy zadań rozwiązanych na sprawdzianach pisemnych	RRoz_4, RRoz_5, RRoz_6
RRoz_w_3	egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie odpowiedzi na egzaminie ustnym	RRoz_1, RRoz_2, RRoz_3, RRoz_4, RRoz_5, RRoz_6

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
RRoz_fs_1	wykład	wykład zgodny z opisem podanym w 'opisie modułu'	30	studiowanie notatek z wykładów oraz literatury wymienionej w sylabusie	30	RRoz_w_1, RRoz_w_3		
RRoz_fs_2	konwersatorium	ćwiczenia, w trakcie których studenci rozwiązują zadania i prowadzą symulacje numeryczne	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych oraz problemów zadawanych podczas ćwiczeń	40	RRoz_w_1, RRoz_w_2		
RRoz_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie się do egzaminu	10	RRoz_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		80	suma punktów:	5



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Seminarium magisterskie I*      **Kod modułu:** 03-MO2S-15-SMag1

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
SMag1_1	dobrze rozumie role i znaczenie rozumowań matematycznych związanych z tematyką pracy magisterskiej	K_W02	3
SMag1_2	potrafi posługiwać się literaturą, także obcojęzyczną, w celu przygotowania opracowanie dotyczącego tematyki pracy magisterskiej	K_W13, K_U04 K_K06	3
SMag1_3	zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę zgłębienia wiedzy związanej z tematyką pracy magisterskiej	K_K01	5
SMag1_4	potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnej wiedzy związanej z tematyką pracy magisterskiej	K_K02	5
SMag1_5	umie przedstawić ustnie, na forum grupy, przygotowane opracowanie związane z tematyką pracy magisterskiej	K_U02	4
SMag1_6	potrafi przedstawić pisemne opracowanie wybranego materiału związanego z tematyką pracy magisterskiej	K_U02	3

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Moduł <b>Seminarium magisterskie I</b> ma na celu wykształcenie umiejętności posługiwania się w mowie zrozumiałym językiem matematycznym oraz precyzyjnego formułowania i uzasadniania wypowiedzianych treści matematycznych, a także uświadomienie potrzeby dokończenia się. Ze względu na charakter modułu przewiduje się, że treści programowe będą dobierane indywidualnie w zależności od tematyki prac magisterskich.
Wymagania wstępne modułu	Zaliczenie modułu/modułów bezpośrednio związanych z proponowanym tematem pracy magisterskiej.



<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
SMag1_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja umiejętności poprzez dyskusję dotyczącą zagadnień związanych z tematyką pracy magisterskiej	SMag1_1, SMag1_2, SMag1_3, SMag1_4
SMag1_w_2	referat	weryfikacja umiejętności w oparciu o analizę odpowiedzi na zadawane pytania i stawiane problemy związane z tematem referatu oraz dyskusję wokół referatu	SMag1_1, SMag1_2, SMag1_3, SMag1_4, SMag1_5
SMag1_w_3	pisemne opracowanie	weryfikacja umiejętności poprzez pisemne opracowanie materiału związanego z tematyką pracy magisterskiej	SMag1_1, SMag1_6

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
SMag1_fs_1	laboratorium	w trakcie laboratorium prowadzone są dyskusje i prezentowane są referaty, związane z tematami prac magisterskich studentów, w celu ugruntowania nabytej wiedzy matematycznej i nabycia umiejętności wymienionych w zestawie efektów kształcenia modułu	30	samodzielne studiowanie literatury i materiału związanego z tematyką pracy magisterskiej oraz przygotowanie referatu	60	SMag1_w_1 SMag1_w_2 SMag1_w_3		
suma godzin:			30	suma godzin:		30	suma punktów:	2



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Seminarium magisterskie II*      **Kod modułu:** 03-MO2S-15-SMag2

**1. Liczba punktów ECTS:** 11

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
SMag2_1	dobrze rozumie rolę i znaczenie rozumowań matematycznych w przygotowywanej pracy magisterskiej	K_W02	3
SMag2_2	umie przedstawić na forum grypy opracowanie dotyczące przygotowywanej pracy magisterskiej	K_U02	5
SMag2_3	potrafi przedstawić całościowe pisemne opracowanie dotyczące przygotowywanej pracy magisterskiej	K_U02 K_K05	5
SMag2_4	potrafi zredagować tekst pracy dyplomowej przy użyciu pakietu LaTeX	K_U21	5
SMag2_5	potrafi posługiwać się literaturą, także obcojęzyczną, w celu przygotowania opracowanie dotyczącego tematyki pracy magisterskiej	K_W13 K_U04 K_K06	5
SMag2_6	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania osiągnięć matematyki poprzez zredagowanie i upublicznienie pracy magisterskiej	K_K05	3
SMag2_7	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	K_K04	2

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Moduł <b>Seminarium magisterskie II</b> ma na celu wykształcenie umiejętności posługiwania się, w mowie i w piśmie, precyzyjnym językiem matematycznym z uwzględnieniem zrozumienia roli dowodu w matematyce. Ze względu na charakter modułu przewiduje się, że treści programowe będą ściśle związane z treściami programowymi modułu <b>Seminarium magisterskie I</b> .
Wymagania wstępne modułu	Seminarium magisterskie I



<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
SMag2_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja umiejętności poprzez dyskusję dotyczącą zagadnień związanych z pracą magisterską	SMag2_1, SMag2_2, SMag2_5, SMag2_7
SMag2_w_2	referat	weryfikacja umiejętności w oparciu o analizę dyskusji i odpowiedzi na zadawane pytania dotyczące tematyki referatu	SMag2_1, SMag2_2, SMag2_5, SMag2_6, SMag2_7
SMag2_w_3	praca dyplomowa	weryfikacja umiejętności poprzez pisemne opracowanie pracy magisterskiej	SMag2_1, SMag2_3, SMag2_4, SMag2_6, SMag2_7

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>							
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin		
SMag2_fs_1	laboratorium	w trakcie laboratorium prowadzone są dyskusje i prezentowane są referaty, związane z pracami magisterskimi studentów, w celu ugruntowania nabytej wiedzy matematycznej i nabycia umiejętności wymienionych w zestawie efektów kształcenia modułu	45	samodzielne studiowanie literatury i materiału związanego z pracą magisterską, przygotowanie referatu oraz opracowanie pracy magisterskiej	260	SMag2_w_1 SMag2_w_2 SMag2_w_3	
suma godzin:			45	suma godzin:	260	suma punktów:	11



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Statystyka*      **Kod modułu:** 03-MO2S-15-Stat

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
Stat_1	Posiada pogłębioną wiedzę z elementów statystyki opisowej, estymacji i wnioskowania statystycznego	K_W01	1
Stat_2	Dobrze rozumie rolę i sposoby budowy modeli statystycznych	K_W02	2
Stat_3	Potrafi wykorzystać pakiety statystyczne do gromadzenia, opisu i analizy danych statystycznych	K_W08	2
Stat_4	Zna co najmniej jeden pakiet statystyczny, służący do obróbki danych statystycznych i ich analizy	K_W12	4
Stat_5	Umie konstruować modele statystyczne i stawiać hipotezy statystyczne, odpowiadające hipotezom badawczym	K_U01	3
Stat_6	Potrafi opisywać i interpretować wyniki analiz statystycznych	K_U02	3
Stat_7	Umie prowadzić proste wnioskowanie statystyczne oraz sprawdzać poprawność tych wnioskowań	K_U03	3
Stat_8	Orientuje się w podstawach statystyki (estymacja i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	K_U12	2





<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Moduł <b>Statystyka</b> ma na celu wykształcenie umiejętności konstrukcji modeli statystycznych, ich wszechstronnej analizy statystycznej oraz doskonalenie znajomości komputerowych pakietów statystycznych. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizacja badań statystycznych: gromadzenie danych, opracowanie i graficzna prezentacja danych.</li> <li>2. Liniowe i nieliniowe modele statystyczne – estymacja i testowanie hipotez statystycznych.</li> <li>3. Zastosowanie liniowych i nieliniowych modeli statystycznych w ekonometrii i finansach.</li> <li>4. Parametryczne testy istotności dotyczące dwóch i wielu prób.</li> <li>5. Testy zgodności.</li> <li>6. Nieparametryczne testy istotności dla dwóch i wielu prób.</li> <li>7. Wykorzystanie pakietów statystycznych do estymacji i weryfikacji hipotez.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
Stat_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	Stat_1, Stat_3, Stat_4, Stat_5, Stat_6, Stat_7
Stat_w_2	sprawdziany pisemne	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	Stat_1, Stat_2, Stat_3, Stat_4, Stat_5, Stat_6, Stat_7, Stat_8
Stat_w_3	egzamin pisemny	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań egzaminacyjnych, weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym	Stat_1, Stat_2, Stat_3, Stat_4, Stat_5, Stat_6, Stat_7, Stat_8



5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
Stat_fs_1	wykład	wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	15	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	10	Stat_w_1, Stat_w_3		
Stat_fs_2	laboratorium	laboratorium, w trakcie którego studenci rozwiązują z pomocą prowadzącego zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	25	Stat_w_1, Stat_w_2		
Stat_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie się do egzaminu	10	Stat_w_3		
suma godzin:			45	suma godzin:		45	suma punktów:	3



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Topologia*      **Kod modułu:** 03-MO2S-14-Topo

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
Topo_1	Ma pogłębioną wiedzę o przestrzeniach metrycznych i topologicznych	K_W01	2
Topo_2	Rozumie rolę konstrukcji topologicznych w matematyce	K_W02	3
Topo_3	Zna najważniejsze konstrukcje i twierdzenia topologii	K_W03	3
Topo_4	Posiada umiejętność konstruowania przestrzeni topologicznych, dowodzenia twierdzeń oraz obalania hipotez poprzez konstruowanie kontrprzykładów	K_U01	4
Topo_5	Potrafi poprawnie wypowiadać i formułować na piśmie własności konkretnych przestrzeni topologicznych	K_U02	4
Topo_6	Posiada umiejętność sprawdzania poprawności konstrukcji topologicznych	K_U03	3
Topo_7	Posiada umiejętność dostrzegania struktur topologicznych w innych konstrukcjach matematycznych	K_U08	2
Topo_8	Potrafi formułować opinie na temat znaczenia konstrukcji topologicznych w matematyce	K_K07	2



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne przestrzenie topologiczne, przestrzenie metryzowalne.</li> <li>2. Własności oddzielania (przestrzenie Hausdorffa, regularne i normalne)</li> <li>3. Lemat Urysohna, twierdzenie Tietzego-Urysohna o przedłużaniu funkcji ciągłych.</li> <li>4. Iloczyny kartezjańskie dowolnie wielu przestrzeni topologicznych, iloczyn kartezjański przeliczalnie wielu przestrzeni metrycznych.</li> <li>5. Twierdzenie Tichonowa o produkcie przestrzeni zwartych, kostki Tichonowa i kostka Hilberta.</li> <li>6. Zbiór Cantora i jego charakterystyka topologiczna.</li> <li>7. Przestrzenie metryzowalne w sposób zupełny, twierdzenie Aleksandrowa.</li> <li>8. Przestrzeń Bairea <math>N^N</math> i jej charakterystyka topologiczna.</li> <li>9. Przestrzenie funkcji ciągłych i ich zastosowania.</li> </ol>
Wymagania wstępne modułu	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
Topo_w_1	Aktywność na wykładach	Dyskusje i konsultacje na wykładach	Topo_1, Topo_2, Topo_3, Topo_4, Topo_5, Topo_7, Topo_8
Topo_w_2	Aktywność na zajęciach konwersatoryjnych	Dyskusje na konwersatoriach, sprawdziany, konsultacje	Topo_2, Topo_3, Topo_4, Topo_5, Topo_6, Topo_7
Topo_w_3	Egzamin	Egzamin pisemny oraz ustny. Weryfikacja na podstawie rozwiązania zadań oraz weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi udzielanych na zadawane pytania. Sprawdzenie umiejętności poprawnego formułowania definicji i dowodzenia twierdzeń.	Topo_1, Topo_2, Topo_3, Topo_4, Topo_5, Topo_6, Topo_8



5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
Topo_fs_1	Wykład	wykład przedstawiający pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je przykładami	30	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury	20	Topo_w_1, Topo_w_3		
Topo_fs_2	Konwersatorium	konwersatorium, w trakcie którego studenci rozwiązują z pomocą prowadzącego zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych zadanych na ćwiczeniach	30	Topo_w_2		
Topo_fs_3	Konsultacje	Konsultacje indywidualne lub z grupą studentów		Przygotowywanie się do egzaminu	10	Topo_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		60	suma punktów:	4



1.	<b>nazwa kierunku</b>	<b>Matematyka</b>
2.	poziom kształcenia	Studia II stopnia
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

MODUŁ KSZTAŁCENIA: **Wychowanie Fizyczne**

Kod modułu: **03-MO2S-13-WF**

**1. Liczba punktów ECTS: 1**

<b>2.a Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WF_U_1	Potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne i takyczne z wybranej dyscypliny sportowej; Potrafi z powodzeniem zaliczyć test sprawności ogólnej (test Zuchory, test Coopera).	K_K01	4
WF_U_2	Potrafi zastosować odpowiedni rodzaj treningu w zależności, od celu, jaki chce osiągnąć (poprawę funkcjonowania układu krążenia, poprawa koordynacji ruchowej, wzmocnienie mięśni, poprawa wydolności oddechowej).	K_K03	4
WF_W_1	Zna przepisy z zakresu gier zespołowych lub z innej wybranej dyscypliny sportu, a także ma podstawową wiedzę o organizowaniu zawodów sportowych i sędziowaniu.	K_K01	4
WF_W_2	Posiada podstawową wiedzę o kulturze fizycznej. Zna zależności pomiędzy aktywnością ruchową i właściwym odżywianiem a zdrowiem i komfortem życia w przyszłości. Potrafi wyjaśnić istotę sportu.	K_K01	4
WF_W_3	Posiada wiedzę z wybranego zagadnienia kultury fizycznej.	K_K03, K_K04	5
WF_K_1	Przestrzega zasad „fair play” na boisku oraz w życiu codziennym.	K_K04	5
WF_K_2	Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu	K_K04	



	kultury fizycznej.		
<b>3. Opis modułu</b>			
Opis	Uczelniana kultura fizyczna winna być integralną i komplementarną częścią ogólnoedukacyjnego programu szkoły wyższej. Na kulturę fizyczną składają się: wychowanie fizyczne, rekreacja, sport i turystyka. Jest jedynym obszarem stwarzającym możliwość realizacji wartości odnoszących się do ciała i zdrowia oraz stanowi przeciwwagę w stosunku do obciążenia młodzieży akademickiej pracą umysłową. Powinna uwzględniać zmieniającą się rzeczywistość i w znacznym stopniu uczestniczyć w procesie przygotowania studenta do dorosłego życia zawodowego oraz w rodzinie i społeczeństwie. Celem zajęć w tym module jest nauczenie elementów technicznych w wybranej dyscyplinie sportowej. Utrwalenie umiejętności nabytych na poprzednim etapie nauczania. Wyposażenie w niezbędny zasób wiedzy o kulturze fizycznej. Poznanie historii oraz przepisów. Zapoznanie z organizacją zawodów oraz imprez rekreacyjnych i turystycznych. WYROBIENIE poczucia własnej wartości. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Współpraca w grupie oraz dyscyplina. Pokazać wpływ aktywności ruchowej na organizm człowieka, jego zdrowie i higienę (praca – wypoczynek).		
Wymagania wstępne modułu	Dotyczy studentów aktywnie uczestniczących w zajęciach: Głównym wymogiem przyjęcia do grupy jest brak przeciwwskazań zdrowotnych. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.		
	<b>lub</b> Głównym wymogiem przyjęcia do grupy są wskazania lekarskie na określone zajęcia.		

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
WF_w_1	Sprawdzian praktyczny	Ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.	WF_U_1, WF_U_2, WF_W_1, WF_K_1, WF_K_2.
WF_w_2	Sprawdzian praktyczny	<b>i</b> Sprawdzenie wiadomości dot. danej dyscypliny sportu podczas sędziowania i/lub prowadzenia dokumentacji (protokołów) meczy.	WF_U_1, WF_W_1, WF_W_2, WF_K_1.



WF_w_3	Mikrolekcja	<b>lub</b> Ocena wiedzy i praktycznego jej zastosowania w trakcie przeprowadzenia przez studenta fragmentu zajęć.	WF_U_1, WF_U_2, 32-WF2-W_1 WF_K_1, WF_K_2.
WF_w_4	Rozmowa kontrolna	<b>lub</b> Ustny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego w trakcie zajęć.	WF_W_2, WF_K_2.
WF_w_5	Sprawdzian teoretyczny	<b>lub</b> Pisemny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego.	WF_W_3

5.a Formy prowadzenia zajęć (studia prowadzone w formie stacjonarnej)							
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin		
WF_fs_1	ćwiczenia	Zajęcia prowadzone są z użyciem poniższych metod: 1. Oglądowe (pokaz, obserwacja) 2. Słowne (opis, objaśnienie, wyjaśnienie) 3. Praktycznego działania: - syntetyczna - nauczanie całego ruchu, - analityczna - rozbicie ćwiczenia na fragmenty, - kompleksowa - dzielenie całości na fragmenty i po ich opanowaniu łączenie w całość.	30				1
suma godzin:			30	suma godzin:		suma punktów:	1





1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Wybrane metody algebraiczne*      **Kod modułu:** 03-MO2S-13-WMAI

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WMAI_1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu algebry	K_W01	3
WMAI_2	rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	K_W02	2
WMAI_3	zna najważniejsze twierdzenia podstawowego kursu algebry	K_W03	5
WMAI_4	umie konstruować rozumowania matematyczne, dowodzić twierdzenia i dobierać przykłady i kontrprzykłady	K_U01	2
WMAI_5	potrafi wyrażać treści matematyczne w mowie i piśmie	K_U02	2
WMAI_6	ma umiejętność sprawdzania poprawności rozumowania	K_U03	2
WMAI_7	potrafi zastosować metody algebraiczne w klasyfikacji wielościanów foremnych oraz szukaniu rozwiązań pewnych równań różniczkowych wymagających diagonalizacji rzeczywistych macierzy symetrycznych	K_U10	2

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	<p>Moduł <b>Wybrane metody algebraiczne</b> ma na celu pokazanie zastosowania wybranej metody z zakresu algebry do rozwiązania problemu z innego działu matematyki oraz stosowania w innych naukach przyrodniczych. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Krótką powtórka z teorii grup:</b> podstawowe pojęcia, przykłady oraz konstrukcje.</li> <li><b>Działanie grupy na zbiorze:</b> podstawowe definicje, przykłady, skończone podgrupy grupy <math>SO(3)</math>, grupy izometrii wielościanów foremnych.</li> <li><b>Reprezentacje grup skończonych:</b> definicje i przykłady, przywiedlność reprezentacji, reprezentacje unitarne i ortogonalne, charaktery, rozkład reprezentacji na sumę reprezentacji nieprzywiedlnych.</li> <li><b>Przykład zastosowania teorii reprezentacji:</b> równanie różniczkowe drgań cząsteczki składającej się z wielu atomów.</li> </ol>



Wymagania wstępne modułu	brak
--------------------------	------

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
WMAI_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	WMAI_1, WMAI_2, WMAI_3, WMAI_4, WMAI_5, WMAI_6, WMAI_7
WMAI_w_2	sprawdzian pisemny	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego z zadawanych zadań domowych	WMAI_1, WMAI_2, WMAI_3, WMAI_4, WMAI_5, WMAI_6, WMAI_7

<b>5. Formy prowadzenia zajęć</b>								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
WMAI_fs_1	wykład	wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	15	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	15	WMAI_w_1, WMAI_w_2		
WMAI_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, w trakcie którego studenci rozwiązują z pomocą prowadzącego zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	15	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	10	WMAI_w_1, WMAI_w_2		
WMAI_fs_3	konsultacje	konsultacje indywidualne		przygotowanie do sprawdzianu pisemnego	5			
suma godzin:			30	suma godzin:		30	suma punktów:	2



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Wykład monograficzny w języku angielskim*    **Kod modułu:** 03-MO2S-15-WMonE

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WMonE_1	Posiada pogłębioną wiedzę na temat metod i technik omawianych na danym wykładzie monograficznym	K_W04	4
WMonE_2	Zna w ramach przedstawianych na wykładzie treści większość definicji i twierdzeń	K_W05	4
WMonE_3	Potrafi w ramach wykładanej dziedziny wskazać związki z innymi dziedzinami, a także rozumie zagadnienia znajdujące się na etapie badań	K_W06	3
WMonE_4	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w innych działach matematyki czystej i stosowanej	K_W07	3
WMonE_5	Potrafi stawiać i analizować problemy matematyczne w oparciu o wyłożoną teorię oraz jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami z innych dziedzin matematyki	K_U14, K_U15	4
WMonE_6	Potrafi w przedstawionej w ramach wykładu wiedzy precyzyjnie formułować pytania dla pogłębienia własnej wiedzy, a także analogie z twierdzeniami i pojęciami wyłożonymi w ramach innych wykładów	K_K02	3
WMonE_7	Potrafi samodzielnie studiować literaturę naukową w ramach wyłożonego przedmiotu	K_K06	
WMonE_8	Potrafi na poziomie średniozaawansowanym posługiwać się literaturą w języku angielskim oraz napisać krótkie opracowanie w tym języku na temat omawiany na wykładzie	K_W13	4

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Opis zawartości modułu „Wykład monograficzny w języku angielskim”: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Rola i miejsce wykładanego działu matematyki oraz zarys jego rozwoju na tle historycznym.</li><li>2. Podstawowe pojęcia i definicje oraz najważniejsze związki między nimi.</li></ol>



	<p>3. Główne twierdzenia omawianej teorii matematycznej i przykłady ich zastosowań oraz związków między nimi.</p> <p>4. Wskazanie związków wykładanej teorii z innymi działami matematyki.</p> <p>5. Wskazanie nierozwiązanych problemów i perspektyw dalszego rozwoju teorii.</p>
Wymagania wstępne modułu	Zależne od tematyki wykładu monograficznego.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
WMonE_w_1	aktywność na zajęciach	Weryfikacja znajomości treści wyłożonych na wykładzie na podstawie pytań na konwersatorium	WMonE_1, WMonE_2, WMonE_3 WMonE_4, WMonE_6
WMonE_w_2	sprawdziany pisemne	Weryfikacja na podstawie rozwiązanych zadań	WMonE_1, WMonE_2, WMonE_3 WMonE_4, WMonE_5, WMonE_8
WMonE_w_3	egzamin pisemny i / lub ustny	Weryfikacja na podstawie udzielanych odpowiedzi na egzaminie	WMonE_1, WMonE_2, WMonE_3 WMonE_4, WMonE_5, WMonE_6

5. Formy prowadzenia zajęć							
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin		
WMonE_fs_1	Wykład	Wykład zgodnie z opisem	30	Studiowanie notatek, ewentualne konspektu oraz literatury uzupełniającej	30	WMonE_w_1, WMonE_w_3	
WMonE_fs_2	Konwersatorium	Ćwiczenia, w czasie których rozwiązywane są zadania lub prowadzone symulacje komputerowe	30	Samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	60	WMonE_w_1, WMonE_w_2	
WMonE_fs_3	konsultacje	Indywidualne rozmowy w czasie przeznaczonym na konsultacje		Przygotowywanie się do egzaminu	30	WMonE_w_3	
suma godzin:			60	suma godzin:	120	suma punktów:	6



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Wykład monograficzny*

**Kod modułu:** 03-MO2S-15-WMon

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WMon_1	Posiada pogłębioną wiedzę na temat metod i technik omawianych na danym wykładzie monograficznym	K_W04	4
WMon_2	Zna w ramach przedstawianych na wykładzie treści większość definicji i twierdzeń	K_W05	4
WMon_3	Potrafi w ramach wykładanej dziedziny wskazać związki z innymi dziedzinami, a także rozumie zagadnienia znajdujące się na etapie badań	K_W06	3
WMon_4	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w innych działach matematyki czystej i stosowanej	K_W07	3
WMon_5	Potrafi stawiać i analizować problemy matematyczne w oparciu o wyłożoną teorię oraz jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami z innych dziedzin matematyki	K_U14 K_U15	4
WMon_6	Potrafi w przedstawionej w ramach wykładu wiedzy precyzyjnie formułować pytania dla pogłębienia własnej wiedzy, a także analogie z twierdzeniami i pojęciami wyłożonymi w ramach innych wykładów	K_K02	3
WMon_7	Potrafi samodzielnie studiować literaturę naukową w ramach wyłożonego przedmiotu	K_K06	



<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Opis zawartości modułu „Wykład monograficzny”: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Rola i miejsce wykładanego działu matematyki oraz zarys jego rozwoju na tle historycznym.</li><li>2. Podstawowe pojęcia i definicje oraz najważniejsze związki między nimi.</li><li>3. Główne twierdzenia omawianej teorii matematycznej i przykłady ich zastosowań oraz związków między nimi.</li><li>4. Wskazanie związków wykładanej teorii z innymi działami matematyki.</li><li>5. Wskazanie nierozwiązanych problemów i perspektyw dalszego rozwoju teorii.</li></ol>
Wymagania wstępne modułu	Zależne od tematyki wykładu monograficznego.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
WMon_w_1	aktywność na zajęciach	Weryfikacja znajomości treści wyłożonych na wykładzie na podstawie pytań na konwersatorium	WMon_1, WMon_2, WMon_3 WMon_4, WMon_6
WMon_w_2	sprawdziany pisemne	Weryfikacja na podstawie rozwiązanych zadań	WMon_1, WMon_2, WMon_3 WMon_4, WMon_5
WMon_w_3	egzamin pisemny i / lub ustny	Weryfikacja na podstawie udzielanych odpowiedzi na egzaminie	WMon_1, WMon_2, WMon_3 WMon_4, WMon_5, WMon_6



5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
WMon_fs_1	Wykład	Wykład zgodnie z opisem	30	Studiowanie notatek, ewentualne konspektu oraz literatury uzupełniającej	20	WMon_w_1, WMon_w_3		
WMon_fs_2	Konwersatorium	Ćwiczenia, w czasie których rozwiązywane są zadania lub prowadzone symulacje komputerowe	30	Samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	50	WMon_w_1, WMon_w_2		
WMon_fs_3	konsultacje			Przygotowywanie się do egzaminu	20	WMon_w_3		
suma godzin:			60	suma godzin:		90	suma punktów:	6



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Warsztaty problemowe*

**Kod modułu:** 03-MO2S-15-WPro

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WPro_1	zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	K_W08	2
WPro_2	zna metody stosowane do przybliżonego rozwiązywania problemów z dziedzin stosowanych	K_W10	3
WPro_3	posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych, w mowie i piśmie	K_U02	1
WPro_4	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach	K_U04	2
WPro_5	potrafi konstruować modele matematyczne konkretnych problemów z zastosowań matematyki	K_U16	3
WPro_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01	1

**3. Opis modułu**

Opis	Celem wiodącym modułu Warsztaty problemowe jest zapoznanie studentów z wybranymi obszarami matematyki, mającymi zastosowania w dziedzinach takich jak: ekonomia, biologia, fizyka, chemia, czy informatyka. Celami pośrednimi są: kształcenie umiejętności analitycznych (np. budowanie modeli matematycznych wybranych problemów z dziedzin stosowanych), kształcenie umiejętności metodycznych (np. wykorzystanie dostępnej technologii w celu przygotowania projektu, bądź analizy), kształcenie umiejętności poznawczych (np. analiza danych/trześci źródłowych podanych w formie artykułów i podręczników, także obcojęzycznych) oraz kształcenie umiejętności pracy zespołowej (np. praca w małych grupach w czasie warsztatów i poza nimi).
Wymagania wstępne modułu	





4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
WPro_w_1	aktywność na zajęciach	ocena aktywnego udziału w dyskusji w trakcie formalizowania i rozwiązywania problemów	WPro_2, WPro_3, WPro_5, WPro_6
WPro_w_2	Projekt zespołowy	Ocena i weryfikacja poprawności przygotowanego zespołowo projektu (prezentacja teoretyczna bądź opracowanie zadanych wcześniej problemów/zadań)	WPro_1, WPro_2, WPro_3, WPro_4, WPro_5
WPro_w_3	Projekt indywidualny	Ocena i weryfikacja poprawności przygotowanego indywidualnie projektu (prezentacja teoretyczna bądź opracowanie zadanych wcześniej problemów/zadań)	WPro_1, WPro_2, WPro_3, WPro_4, WPro_5, WPro_6

5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin			
WPro_fs_1	laboratorium	Prezentacja zespołowa i/lub indywidualna treści teoretycznych lub problemowych, w drugim przypadku dyskusja nad przykładowymi metodami rozwiązania. Praca grupowa w kontekście przedstawionej prezentacji/problemów utrwalająca poznane treści. Ćwiczenie praktycznych zastosowań.	30	Studiowanie rozwiązanych przykładowych problemów i metod ich rozwiązania; samodzielne wyszukanie literatury pomocniczej dotyczącej postawionego problemu do rozwiązania; rozwiązywanie problemów; sporządzanie opracowań i wizualizacji rozwiązań; przygotowanie projektu.	30	WPro_w_1, WPro_w_2, WPro_w_3		
suma godzin:			30	suma godzin:		30	suma punktów:	2



1.	<b>nazwa kierunku</b>	Matematyka
2.	poziom kształcenia	drugi
3.	profil kształcenia	ogólnoakademicki
4.	forma prowadzenia studiów	stacjonarne

**MODUŁ KSZTAŁCENIA:** *Warsztaty problemowe z zastosowań matematyki*

**Kod modułu:** 03-MO2S-12-WPZM

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
kod efektu kształcenia modułu	opis efektu kształcenia	kod efektu kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WPZM_1	Zna ograniczenia zaawansowanych technik obliczeniowych, rozumie potrzebę ich uproszczenia oraz weryfikowania. Zna metody niezbędne do precyzyjnego opisu modeli matematycznych.	K_W08	3
WPZM_2	Zna metody pozwalające zastępować, upraszczać oraz weryfikować dokładność obliczeń numerycznych z zakresu matematyki stosowanej. Potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i uzasadnienia dotyczące omawianych zagadnień.	K_W10	3
WPZM_3	Posiada umiejętność precyzowania języka matematycznego w zagadnieniach poza matematycznych.	K_U02	3
WPZM_4	Potrafi znajdować niezbędne informacje w anglojęzycznej literaturze fachowej.	K_U04	2
WPZM_5	Potrafi posługiwać się modelami matematycznymi wykorzystywanymi w konkretnych zastosowaniach.	K_U16	1
WPZM_6	Zna ograniczenia swoich umiejętności i wiedzy. Rozumie potrzebę korzystania z fachowej pomocy ekspertów. Dostrzega potrzeby dalszego samokształcenia się.	K_K01	5

<b>3. Opis modułu</b>	
Opis	Przewidywany zakres treści programowych dotyczy zagadnień z zakresu matematyki dyskretnej oraz kombinatoryki skończonej. Jednakże narzędzia i metody omawiania tych zagadnień będą należeć do algebry liniowej, analizy matematycznej, geometrii elementarnej, kombinatoryki na zbiorach skończonych, logiki, rachunku prawdopodobieństwa, teorii liczb, teorii grafów oraz topologii geometrycznej. Zajęcia będą prowadzone w oparciu o książkę „Dowody z księgi” autorstwa M. Aigner oraz G.M. Ziegler, artykuły M. Gardnera z „Scientific American” oraz artykuły z czasopism wydawanych przez Mathematical Association of America.
Wymagania wstępne modułu	brak



4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ) sposobu weryfikacji	opis szczegółowy	efekt(-y) kształcenia modułu
WPZM_w_1	Aktywność na zajęciach	Udział w dyskusji w trakcie zajęć	WPZM_1, WPZM_2, WPZM_3, WPZM_4, WPZM_5, WPZM_6
WPZM_w_2	Przygotowywanie wstępne	Zebranie materiałów, zapoznanie się niezbędnymi pojęciami i metodami Wstępne przedstawianie problematyki oraz moderowanie dyskusji na zajęciach.	WPZM_1, WPZM_2, WPZM_3, WPZM_4, WPZM_5, WPZM_6

5. Formy prowadzenia zajęć								
	forma prowadzenia zajęć			praca własna studenta		sposób weryfikacji efektów kształcenia	punkty ECTS	
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	Opis	liczba godzin			
WPZM_fs_1	laboratorium	Dyskusje, w trakcie których uczestnicy zajęć zapoznają się z wybranymi zagadnieniami matematyki stosowanej, stawiają pytania i przedstawiają samodzielnie przygotowane rozwiązania omawianych problemów.	30	Zebranie oraz wstępne przeczytanie artykułów, które będą dyskutowane na zajęciach. Przygotowanie prezentacji, ułatwiających zrozumienie dyskutowanych problemów.	30	WPZM_w_1, WPZM_w_2		
suma godzin:			30	suma godzin:		30	suma punktów:	2