



PROGRAM STUDIÓW

**Matematyka,
studia I stopnia, stacjonarne
rok akademicki 2022/2023**

1. Podstawowe informacje o kierunku studiów:

a. Nazwa kierunku studiów	Matematyka
b. Poziom kształcenia	Studia I stopnia
c. Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
d. Forma studiów	stacjonarne
e. Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego)	180
f. Liczba semestrów	6
g. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	licencjat
h. Przymiarzadkowanie do dyscyplin (procentowo*)	Matematyka 94 Informatyka 6
i. Dyscyplina wiodąca (w przypadku przymiarzadkowania kierunku do więcej niż 1 dyscypliny)	Matematyka
j. Język, w jakim odbywa się kształcenie	polski
k. Klasyfikacja ISCED	
l. Grupa studiów <ul style="list-style-type: none">• filologia obca• nauczycielskie	nie

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 PRK

OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU MATEMATYKA STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA Cykl dydaktyczny 2022/2023

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

P6S – Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 (studia I stopnia)/

P7S – Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 7 (studia II stopnia)

WG – kategoria wiedzy, zakres i głębokość – kompletność perspektywy poznawczej i zależności

WK – kategoria wiedzy, kontekst – uwarunkowania, skutki

UW – kategoria umiejętności, wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

UK – kategoria umiejętności, komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym

UO – kategoria umiejętności, organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa

UU – kategoria umiejętności, uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

KK – kategoria kompetencje, oceny – krytyczne podejście

KO – kategoria kompetencje, odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego

KR – kategoria kompetencje, rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
WIEDZA		
K_W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	P6S_WG
K_W02	dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P6S_WG
K_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, zna rolę formalizmu matematycznego jako narzędzia do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	P6S_WG
K_W04	zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	P6S_WG
K_W05	zna podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	P6S_WG
K_W06	zna wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej zawarte w podstawach innych dyscyplin matematyki	P6S_WG
K_W07	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nich inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem pojęć algebry liniowej i topologii	P6S_WG
K_W08	zna pojęcia kombinatoryczne, pojęcia prawdopodobieństwa, zmiennej losowej, dystrybuanty i gęstości oraz charakterystyki ilościowe rozkładu prawdopodobieństwa	P6S_WG
K_W09	zna wybrane pojęcia i metody statystyki i ich zastosowania	P6S_WG
K_W10	zna podstawowe struktury i operacje algebraiczne	P6S_WG
K_W11	zna podstawowe twory stopnia pierwszego i drugiego na płaszczyźnie i w przestrzeni	P6S_WG
K_W12	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	P6S_WG
K_W13	zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	P6S_WG
K_W14	zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średniozaawansowanym (B2)	P6S_WG
K_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_WG

K_W16	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P6S_WK
K_W17	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK
K_W18	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	P6S_UW
K_U02	posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; potrafi poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym	P6S_UW
K_U03	umie prowadzić łatwe i średnio trudne dowody metodą indukcji zupełnej; potrafi definiować funkcje i relacje rekurencyjne	P6S_UW
K_U04	umie stosować logikę klasyczną do formalizacji teorii matematycznych	P6S_UW
K_U05	posługuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	P6S_UW
K_U06	rozumie pojęcia zbioru skończonego, przeliczalnego i nieprzeliczalnego	P6S_UW
K_U07	potrafi podać przykłady różnych porządków oraz rozpoznawać typowe struktury porządkowe	P6S_UW
K_U08	potrafi rozstrzygać o wymierności lub niewymierności pewnych liczb	P6S_UW
K_U09	potrafi definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść granicznych, i opisywać ich własności	P6S_UW
K_U10	posługuje się pojęciem zbieżności i granicy; potrafi — na prostym i średnim poziomie trudności — obliczać granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	P6S_UW
K_U11	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	P6S_UW
K_U12	umie 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	P6S_UW
K_U13	posługuje się definicją całki funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia	P6S_UW
K_U14	Potrafi stosować podstawowe techniki całkowania funkcji jednej i wielu zmiennych	P6S_UW
K_U15	potrafi wyrażać długości krzywych gładkich, pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki	P6S_UW
K_U16	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego	P6S_UW
K_U17	posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy	P6S_UW

K_U18	dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą	P6S_UW
K_U19	umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną	P6S_UW
K_U20	rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań	P6S_UW
K_U21	znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne i wektory własne macierzy; potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć	P6S_UW
K_U22	sprowadza macierze do postaci kanonicznej; potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	P6S_UW
K_U23	stosuje rachunek wektorowy i algebraiczny do opisu tworów stopnia pierwszego i drugiego oraz do badania ich wzajemnych relacji	P6S_UW
K_U24	potrafi wyznaczać pola i objętości figur	P6S_UW
K_U25	rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	P6S_UW
K_U26	umie wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i własności funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	P6S_UW
K_U27	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu	P6S_UW
K_U28	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania	P6S_UW
K_U29	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	P6S_UW
K_U30	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych	P6S_UW
K_U31	umie modelować i rozwiązywać problemy dyskretne	P6S_UW
K_U32	posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego	P6S_UW
K_U33	potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdo-podobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; zna zastosowania praktyczne podstawowych rozkładów	P6S_UW
K_U34	umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa	P6S_UW
K_U35	potrafi wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw	P6S_UW
K_U36	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	P6S_UW
K_U37	umie prowadzić proste wnioski statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P6S_UW

K_U38	potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	P6S_UK
K_U39	potrafi uczyć się samodzielnie	P6S_UU
K_U40	posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	P6S_UK
K_U41	posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	P6S_UK
K_U42	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
K_43	potrafi pracować zespołowo	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P6S_KK
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK
K_K03	rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P6S_KO
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P6S_KR
K_K05	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	P6S_KO
K_K06	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	P6S_KK
K_K07	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	P6S_KR
K_K08	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO

3. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów:

a) Łączna liczba godzin zajęć	2175
b) Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	Matematyka 94 Informatyka 6
c) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia *	96

d) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (nie mniej niż 50% dla profilu ogólnoakademickiego)* / Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (nie mniej niż 50% dla profilu praktycznego)*	97
e) Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne (co najmniej 5 ECTS)*	6
f) Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru (w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów)*	74
g) Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	-
h) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	60
i) Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty uczenia się	65
j) Łączna liczba punktów ECTS związanych z udziałem studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności	8
k) Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w przypadku studiów o profilu praktycznym w wymiarze nie większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów, a w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim w wymiarze nie większym niż 75% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów)*	0

(*wykazane w tabeli wartości należy uzasadnić)

4. Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych. – nie dotyczy

5. Karty przedmiotów

Przedmioty obligatoryjne

Nazwa przedmiotu <i>Algebra</i> Algebra		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SX.Alg</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu • 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 2 godz. – udział w egzaminie • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji			
C. Liczba godzin			
Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		<i>Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS</i> <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu		Język wykładowy	
<ul style="list-style-type: none"> • obowiązkowy (kanon) 		<i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytorijne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • egzamin z oceną (wykład) • zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; • (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
<i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: kurs algebry liniowej			
Cele przedmiotu			
<i>Przedmiot stanowi przegląd podstawowych struktur i konstrukcji algebraicznych.</i>			
Treści programowe			
<i>Pojęcie struktury algebraicznej (algebry) i jej typu. Podstawowe klasy algebr: półgrupy, grupy, pierścienie, ciała.</i> <i>Grupy, półgrupy i ich własności. Podgrupy i grupy cykliczne. Twierdzenie Lagrange’a. Pojęcie dzielnika normalnego grupy. Krata podgrup danej grupy.</i> <i>Konstrukcja grupy ilorazowej. Homomorfizmy grup. Jądro homomorfizmu. Twierdzenia o homomorfizmach grup. Twierdzenie</i>			

Cayleya.

Pierścienie i ich własności. Pierścienie macierzy i szeregów potęgowych. Pierścienie całkowite i ciała. Podpierścienie i ideały. Rodzaje ideałów. Charakteryzacja ciał przy pomocy ideałów.

Konstrukcja pierścienia wielomianów nad pierścieniem. Dzielenie z resztą wielomianów. Relacja podzielności wielomianów i jej własności. Wielomian a funkcja wielomianowa. Pierwiastki wielomianu. Liczba pierwiastków wielomianu.

Konstrukcja pierścienia ilorazowego. Homomorfizmy pierścieni. Podstawowe twierdzenia o homomorfizmach pierścieni. Charakteryzacja ideałów pierwszych i ideałów maksymalnych.

Porównanie własności homomorfizmów grup i homomorfizmów pierścieni. Pojęcie kongruencji grupy i kongruencji pierścienia. Kongruencje algebry. Konstrukcja algebry ilorazowej.

Ogólne własności pierścieni całkowitych. Konstrukcja ciał ułamków pierścienia całkowitego.

Podciała i ciała proste. Twierdzenie o reprezentacji ciał prostych. Charakterystyka ciała. Ciała liczbowe i nieliczbowe.

Rozszerzenia ciał. Baza i stopień rozszerzenia.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. J. Browkin, Wybrane zagadnienia algebry, PWN.
2. B. Gleichgewicht, Algebra.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. M. Bryński, J. Jurkiewicz, Zbiór zadań z algebry, PWN.
2. K. Szymiczek, Zbiór zadań z teorii grup, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. Białyński-Birula, Algebra, PWN.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
Efekty uczenia się	W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań w odniesieniu do algebry	Konwersacja	K_W01
	W02	zna podstawowe struktury i operacje algebraiczne i ilustruje je przykładami	sprawdzian pisemny	K_W10
	W03	zna podstawowe twierdzenia z algebry		K_W04
	W04	dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	obserwacja	K_W02
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
Efekty uczenia się	U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania, formułować twierdzenia i definicje z zakresu algebry	obserwacja, referat, sprawdzian pisemny	K_U01
	U02	dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą	konwersacja	K_U18
	U03	potrafi rozmawiać o zagadnieniach algebry zarówno językiem formalnym jak i językiem potocznym	Konwersacja, praca pisemna	K_U38
	U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę i umiejętności z zakresu algebry	obserwacja	K_U39
Kompetencje społeczne (postawy)				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
Efekty uczenia się	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	obserwacja	K_K01
	K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	konwersacja	K_K02

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Algebra linowa</i> Linear Algebra		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.AL	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytorijne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Celem kształcenia jest przygotowanie studenta do rozwiązywania problemów w matematyce i dyscyplinach pokrewnych wymagających stosowania metod układów liniowych i rachunku macierzowego.</i>			
Treści programowe <i>Przestrzeń liniowa i podprzestrzeń przestrzeni liniowej. Liniowa zależność i niezależność wektorów. Przestrzeń generowana przez układ wektorów. Baza przestrzeni liniowej. Wymiar przestrzeni, współrzędne wektora w bazie. Izomorfizmy przestrzeni liniowych. Macierze, działania na macierzach, przestrzeń liniowa macierzy. Wyznacznik. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Układy równań liniowych, układy Cramera. Pojęcie rzędu macierzy, własności. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa. Układy jednorodnego, pojęcie fundamentalnego układu rozwiązań.</i>			

Przekształcenia liniowe (homomorfizmy) przestrzeni liniowych, własności przekształceń liniowych. Macierz przekształcenia liniowego. Zadawanie przekształcenia liniowego poprzez obrazy wektorów bazy przestrzeni liniowej. Endomorfizmy przestrzeni liniowych, endomorfizm odwrotny, związki z macierzami. Przestrzeń liniowa endomorfizmów. Podprzestrzenie niezmiennicze, wartości i wektory własne, wielomian charakterystyczny. Przestrzenie euklidesowe, baza ortonormalna przestrzeni euklidesowej, ortogonalizacja Gramma-Schmidta. Definicja, przykłady i własności przestrzeni afinicznych. Przekształcenia afiniczne. Forma kwadratowa, macierz formy kwadratowej, zmiana bazy. Postać kanoniczna formy kwadratowej.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. B. Gleichgewicht, Algebra, PWN,
2. A.I. Kostrikin, Algebra liniowa w zadaniach, PWN.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. Mostowski, M. Stark, Algebra liniowa, PWN,
2. A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN.

Efekty uczenia się

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Definiuje pojęcie przestrzeni i podprzestrzeni liniowej, liniowej zależności i niezależności wektorów, ilustruje je przykładami.	Sprawdzian pisemny	K_W04, K_W05	
W02	Wymienia pojęcia bazy przestrzeni liniowej oraz jej wymiaru, ilustruje je przykładami.		K_W04, K_W05	
W03	Wymienia pojęcia dotyczące rachunku macierzowego i własności pojęcia wyznacznika, ilustruje je przykładami.		K_W02, K_W04, K_W05	
W04	Przedstawia różne metody rozwiązywania układów równań liniowych.		K_W04	
W05	Definiuje pojęcie przekształcenia liniowego i wymienia własności takich przekształceń, ilustruje je przykładami.		K_W02, K_W04, K_W05	
W06	Definiuje pojęcie endomorfizmu i wymienia własności takich przekształceń, ilustruje je przykładami.		K_W02, K_W04, K_W05	
W07	Definiuje pojęcie przestrzeni euklidesowej i afinicznej i przedstawia ich własności		K_W02, K_W04	
W08	Definiuje pojęcie formy kwadratowej i wymienia własności związane z tym pojęciem		K_W02, K_W04	
W09	Wymienia przykłady zastosowań pojęć i obiektów algebry liniowej w innych dziedzinach	konwersacja	K_W01	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Podaje przykłady przestrzeni i podprzestrzeni liniowych oraz bada liniową zależność wektorów, wyznacza bazy i określa wymiar przestrzeni	sprawdzian pisemny	K_U17,08	
U02	Wykonuje działania na macierzach, znajduje ich rzędy i oblicza wyznaczniki macierzy stosując odpowiednie własności pojęcia wyznacznika, interpretuje wyznaczniki (także w odniesieniu do geometrii)		K_U19	
U03	Rozwiązuje układy równań liniowych i interpretuje je w terminach wektorów i odwzorowań liniowych		K_U17	
U04	Oblicza wartości własne i sprowadza przekształcenia do postaci kanonicznej		K_U17, K_U19	
U05	W mowie i na piśmie przedstawia rozumowania matematyczne i dowody dotyczące zagadnień poznanych w ramach przedmiotu		K_U01	
U06	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U38	
U07	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Intuicyjnie rozumie spektrum aktualnych i potencjalnych zastosowań algebry liniowej i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie algebry liniowej.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanych przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02	
K03	Docenia wartości pracy systematycznej jak i pracy zespołowej		K_K03	
K04	Postępuje etycznie w aspekcie korzystania z pracy innych osób		K_K04	
K05	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury		minireferat	K_K06

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Algebra liniowa</i> Linear Algebra		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.ALL	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> <i>laboratorium (L),</i> 		<ul style="list-style-type: none"> <i>30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach</i> <i>15 godz. – przygotowanie do laboratorium</i> <i>5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego</i> 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> <i>zajęcia w sali laboratoryjnej</i> 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS	
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30godzin</i>		<i>w tym nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+5=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;</i>	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <i>obowiązkowy (kanon)</i> 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> <i>ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań / zastosowanie narzędzi informatycznych</i> 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne <p>A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>zaliczenie z oceną</i> <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za pracę na laboratorium, za wystąpienia ustne i za prace kontrolne;</i> <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i> 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> <p>A. Wymagania formalne: brak</p> <p>B. Wymagania wstępne: brak</p>			
Cele przedmiotu <i>Celem kształcenia jest przygotowanie studenta do rozwiązywania problemów w matematyce i dyscyplinach pokrewnych wymagających stosowania metod układów liniowych i rachunku macierzowego.</i>			
Treści programowe <i>Przestrzeń liniowa i podprzestrzeń przestrzeni liniowej. Liniowa zależność i niezależność wektorów. Przestrzeń generowana przez układ wektorów. Baza przestrzeni liniowej. Wymiar przestrzeni, współrzędne wektora w bazie. Izomorfizmy przestrzeni liniowych. Macierze, działania na macierzach, przestrzeń liniowa macierzy. Wyznacznik. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Układy równań liniowych, układy Cramera. Pojęcie rzędu macierzy, własności. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa. Układy jednorodny, pojęcie fundamentalnego układu rozwiązań. Przekształcenia liniowe (homomorfizmy) przestrzeni liniowych, rząd i defekt przekształcenia liniowego, własności przekształceń liniowych. Macierz przekształcenia liniowego. Zadawanie przekształcenia liniowego poprzez obrazy wektorów bazy przestrzeni liniowej. Endomorfizmy przestrzeni liniowych, suma endomorfizmów przestrzeni liniowych, iloczyn przez skalar, endomorfizm odwrotny, związki z macierzami. Przestrzeń liniowa endomorfizmów. Podprzestrzeń niezmiennicza, wartości i wektory własne, wielomian charakterystyczny. Przestrzeń euklidesowa, baza ortonormalna przestrzeni euklidesowej, ortogonalizacja Gramma-Schmidta. Definicja, przykłady i własności przestrzeni afinicznych. Przekształcenia afiniczne. Forma kwadratowa, macierz formy kwadratowej, zmiana bazy. Postać kanoniczna formy kwadratowej.</i>			

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. B. Gleichgewicht, Algebra, PWN,
2. A.I. Kostrikin, Algebra liniowa w zadaniach, PWN.
3. A. Białyński-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. Mostowski, M. Stark, Algebra liniowa, PWN,
2. A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN.

Efekty uczenia się

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Definiuje pojęcie przestrzeni i podprzestrzeni liniowej, liniowej zależności i niezależności wektorów, ilustruje je przykładami.	Sprawdzian pisemny	K_W04, K_W05
W02	Wymienia pojęcia bazy przestrzeni liniowej oraz jej wymiaru, ilustruje je przykładami.		K_W04, K_W05
W03	Wymienia pojęcia dotyczące rachunku macierzowego i własności pojęcia wyznacznika, ilustruje je przykładami.		K_W02, K_W04, K_W05
W04	Przedstawia różne metody rozwiązywania układów równań liniowych.		K_W04
W05	Definiuje pojęcie przekształcenia liniowego i wymienia własności takich przekształceń, ilustruje je przykładami.		K_W02, K_W04, K_W05
W06	Definiuje pojęcie endomorfizmu i wymienia własności takich przekształceń, ilustruje je przykładami.		K_W02, K_W04, K_W05
W07	Definiuje pojęcie przestrzeni euklidesowej i afinicznej i przedstawia ich własności		K_W02, K_W04
W08	Definiuje pojęcie formy kwadratowej i wymienia własności związane z tym pojęciem		K_W02, K_W04
W09	Wymienia przykłady zastosowań pojęć i obiektów algebry liniowej w innych dziedzinach	konwersacja	K_W01
W10	Zna podstawowe możliwości i ograniczenia wybranego pakietu matematycznego w zakresie algebry liniowej	obserwacja	K_W12,13
W11	Zachowuje zasady ergonomii w zakresie stanowiska pracy, dba o wykorzystywany sprzęt komputerowy		K_W015

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Podaje przykłady przestrzeni i podprzestrzeni liniowych oraz bada liniową zależność wektorów, wyznacza bazy i określa wymiar przestrzeni	sprawdzian pisemny konwersacja	K_U17,08
U02	Wykonuje działania na macierzach, znajduje ich rzędy i oblicza wyznaczniki macierzy stosując odpowiednie własności pojęcia wyznacznika, interpretuje wyznaczniki (także w odniesieniu do geometrii)		K_U19
U03	Rozwiązuje układy równań liniowych i interpretuje je w terminach wektorów i odwzorowań liniowych		K_U17
U04	Oblicza wartości własne i sprowadza przekształcenia do postaci kanonicznej		K_U17, K_U19
U05	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym		K_U38
U06	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem		K_U39
U07	Wykorzystuje narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień algebry liniowej		K_U16,27

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Intuicyjnie rozumie znaczenie algebry liniowej i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja	K_K01
K02	Potrafi zadawać pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanych przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02
K03	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	minireferat	K_K06
K04	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.	konwersacja	K_K04
K05	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkuosobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego.	obserwacja	K_K03
K06	Potrafi współorganizować pracę zespołu.		K_K08

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Analiza matematyczna 1</i> Mathematical Analysis 1		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.AM1	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 9 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 60 godz. – uczestnictwo w wykładach; 10 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 60 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 50 godz. – przygotowanie do konwersatorium 15 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin Wykład – 60 godzin Konwersatorium – 60godzin		Łączny nakład pracy studenta: 225 godzin, co odpowiada 9 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 60+60+5+15+3+2=145 godz., co odpowiada 5,8 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej i ich wykorzystaniem praktycznym.</i>			
Treści programowe A. Problematyka wykładu /B . Problematyka konwersatorium: <i>Prosta i jej podzbiory. Funkcje zmiennej rzeczywistej i ich własności. Ciągi liczbowe i ich granice. Granica funkcji. Ciągłość funkcji. Pochozna i jej zastosowania. Całka Riemanna. Funkcja pierwotna.</i>			

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej.

B. Literatura uzupełniająca

1. G.M Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T1, T2
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Definiuje i wymienia własności zbioru liczb rzeczywistych i jego podzbiorów	sprawdzian pisemny	K_W01,02,04,05	Efekty uczenia się
W02	Definiuje pojęcie kresu zbioru.		K_W05	
W03	Wymienia pojęcia dotyczące funkcji jednej zmiennej.		K_W01,05	
W04	Definiuje pojęcie ciągu, jego granicy oraz wyjaśnia twierdzenia dotyczące granic ciągów.		K_W02,04,05,07	
W05	Definiuje pojęcie granicy funkcji i wyjaśnia twierdzenia dotyczące własności granic funkcji		K_W02,04,05,07	
W06	Definiuje pojęcie funkcji ciągłej, jednostajnie ciągłej i wyjaśnia twierdzenia dotyczące funkcji ciągłych.		K_W02,04,05,07	
W07	Definiuje pochodną, pochodne wyższych rzędów i ich własności		K_W05,07	
W08	Wyjaśnia twierdzenie Lagrange’a o wartości średniej, reguły de l’Hospitale’a, wzory Taylora i MacLaurina.		K_W02,04,07	
W09	Definiuje pojęcie ekstremum funkcji i wyjaśnia twierdzenia ułatwiające poszukiwanie ekstremum funkcji różniczkowalnej.		K_W02,04,05,07	
W10	Definiuje całkę Riemanna, funkcję pierwotną i wyjaśnia podstawowe twierdzenia rachunku całkowego.		K_W02,04,05,07	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Posługuje się różnymi reprezentacjami liczb rzeczywistych.	sprawdzian pisemny	K_U01,08	Efekty uczenia się
U02	Przeprowadza dowody indukcyjne.		K_U01,03	
U03	Wyznacza kresy zbiorów.		K_U01	
U04	Testuje hipotezy / udowadnia twierdzenia dotyczące własności funkcji		K_U01	
U05	Rysuje wykresy i omawia własności funkcji.		K_U01	
U06	Analizuje własności ciągów liczb rzeczywistych.		K_U01,03	
U07	Oblicza granice ciągów i funkcji.		K_U01,10	
U08	Bada ciągłość funkcji i stosuje własności funkcji ciągłych.		K_U01,10	
U09	Podaje przykłady funkcji o zadanych własnościach.		K_U01,03,09	
U10	Interpretuje geometrycznie pojęcie pochodnej.		K_U01	
U11	Bada różniczkowalność funkcji.		K_U01	
U12	Wyznacza wzór Taylora dla danej funkcji.		K_U01	
U13	Wyznacza ekstrema i bada przebieg zmienności funkcji.		K_U01,12	
U14	Interpretuje geometrycznie i fizycznie całkę Reimanna.		K_U01,13	
U15	Oblicza całki oznaczone i nieoznaczone.		K_U01,13,14	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Intuicyjnie rozumie znaczenie analizy matematycznej i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja	K_K01	Efekty uczenia się
K02	Potrafi zadawać pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanych przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02	
K03	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.		K_K04	
K04	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	minireferat	K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Analiza matematyczna 1</i> Mathematical Analysis 1		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.AMIL	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 2		
A. Formy zajęć • <i>laboratorium (L),</i>	<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach • 15 godz. – przygotowanie do laboratorium • 5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS		
B. Sposób realizacji • <i>zajęcia w sali laboratoryjnej</i>	<i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+5=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;</i> 		
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30godzin</i>			
Status przedmiotu • <i>obowiązkowy (kanon)</i>	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • <i>ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań / zastosowanie narzędzi informatycznych</i>	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
	A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • <i>zaliczenie z oceną</i> B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • <i>zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za pracę na laboratorium, za wystąpienia ustne i za prace kontrolne;</i> C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> • <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i> 		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej i ich wykorzystaniem praktycznym.</i>			
Treści programowe <i>Funkcje zmiennej rzeczywistej i ich własności. Ciągi liczbowe i ich granice. Granica funkcji. Ciągłość funkcji. Pochodna i jej zastosowania. Całka Riemanna. Funkcja pierwotna.</i>			

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej.

B. Literatura uzupełniająca

1. G.M Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T1, T2
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Definiuje i wymienia własności zbioru liczb rzeczywistych i jego podzbiorów	sprawdzian pisemny	K_W01,02,04,05	
W02	Definiuje pojęcie kresu zbioru.		K_W05	
W03	Wymienia pojęcia dotyczące funkcji jednej zmiennej.		K_W01,05	
W04	Definiuje pojęcie ciągu, jego granicy oraz wyjaśnia twierdzenia dotyczące granic ciągów.		K_W02,04,05,07	
W05	Definiuje pojęcie granicy funkcji i wyjaśnia twierdzenia dotyczące własności granic funkcji		K_W02,04,05,07	
W06	Definiuje pojęcie funkcji ciągłej, jednostajnie ciągłej i wyjaśnia twierdzenia dotyczące funkcji ciągłych.		K_W02,04,05,07	
W07	Definiuje pochodną, pochodne wyższych rzędów i ich własności		K_W05,07	
W08	Wyjaśnia twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej, reguły de l'Hospitala'a, wzory Taylora i MacLaurina.		K_W02,04,07	
W09	Definiuje pojęcie ekstremum funkcji i wyjaśnia twierdzenia ułatwiające poszukiwanie ekstremum funkcji różniczkowalnej.		K_W02,04,05,07	
W10	Definiuje całkę Riemanna, funkcję pierwotną i wyjaśnia podstawowe twierdzenia rachunku całkowego.		K_W02,04,05,07	
W11	Zna podstawowe możliwości i ograniczenia wybranego pakietu matematycznego w zakresie analizy matematycznej		K_W12,13	
W12	Zachowuje zasady ergonomii w zakresie stanowiska pracy, dba o wykorzystywany sprzęt komputerowy	obserwacja	K_W15	

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Rysuje wykresy i omawia własności funkcji przy użyciu wybranego pakietu matematycznego (TPUPM).	sprawdzian pisemny	K_U01	
U02	Analizuje własności ciągów liczb rzeczywistych, TPUPM.		K_U01,03	
U03	Oblicza granice ciągów i funkcji, TPUPM.		K_U01,10	
U04	Bada ciągłość funkcji i stosuje własności funkcji ciągłych, TPUPM.		K_U01,10	
U05	Wyznacza wzór Taylora dla danej funkcji, TPUPM.		K_U01	
U06	Wyznacza ekstrema i bada przebieg zmienności funkcji, TPUPM.		K_U01,12	
U07	Oblicza całki oznaczone i nieoznaczone, TPUPM.		K_U01,13,14	
U08	Wykorzystuje narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego		K_U16,27	

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Intuicyjnie rozumie znaczenie analizy matematycznej i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi zadawać pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanych przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02	
K03	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	minireferat	K_K06	
K04	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.	konwersacja	K_K04	
K05	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkusobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego.	obserwacja	K_K03	
K06	Potrafi współorganizować pracę zespołu.		K_K08	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Analiza matematyczna 2</i> Mathematical Analysis 2		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.AM2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Analiza Matematyczna 1 B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie z zastosowaniami całki Riemanna oraz z całkami niewłaściwymi. Wprowadzenie do rachunku różniczkowego wielu zmiennych na przykładzie funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zapoznanie z szeregami liczbowymi, z ciągami i szeregami funkcyjnymi oraz z ich zastosowaniami.</i>			
Treści programowe A. Problematyka wykładu: Geometryczne zastosowania całki Riemanna. Całki niewłaściwe. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych ze szczególnym uwzględnieniem funkcji dwóch i trzech zmiennych: granice, ciągłość i pochodne. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych. Szeregi liczb rzeczywistych. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zastosowania szeregów do rozwinięć funkcyjnych.			

B. Problematyka konwersatorium: Przykłady zastosowań całki Riemanna. Obliczanie i badanie zbieżności całek niewłaściwych. Analiza granic i ciągłości funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie pochodnych cząstkowych i płaszczyzn stycznych. Badanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych. Badanie zbieżności szeregów liczbowych, ciągów i szeregów funkcyjnych. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1 i 2.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej.

B. Literatura uzupełniająca

1. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej
2. G.M Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T1, T2
3. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Wymienia zastosowania geometryczne całki Riemanna	sprawdzian pisemny	K_W01, K_W07	
W02	Definiuje całki niewłaściwe i ich zbieżność		K_W07, K_W05	
W03	Definiuje granice, ciągłość i pochodne funkcji dwóch i trzech zmiennych i wymienia własności tych pojęć		K_W07, K_W04 K_W05, K_W01	
W04	Definiuje ekstrema funkcji dwóch zmiennych		K_W01, K_W07	
W05	Definiuje zbieżność szeregu liczbowego i wyjaśnia kryteria zbieżności zwykłej i bezwzględnej		K_W04, K_W02 K_W07, K_W05 K_W01	
W06	Definiuje zbieżność punktową i jednostajną ciągów i szeregu funkcyjnego		K_W07, K_W05	
W07	Wyjaśnia twierdzenia o zbieżności jednostajnej ciągów i szeregów funkcji ciągłych		K_W02, K_W04 K_W07, K_W05	
W08	Wymienia własności szeregów potęgowych		K_W07, K_W05 K_W04	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Oblicza pola obszarów, długości krzywych, objętość i pole powierzchni brył obrotowych	sprawdzian pisemny	K_U12, K_U13 K_U14, K_U15	
U02	Oblicza całki niewłaściwe lub bada ich zbieżność		K_U10, K_U12 K_U13, K_U14	
U03	Oblicza granice i bada ciągłość funkcji dwóch i trzech zmiennych		K_U01, K_U10 K_U12	
U04	Wyznacza pochodne cząstkowe i kierunkowe funkcji dwóch i trzech zmiennych		K_U01, K_U03 K_U10	
U05	Wyznacza ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych		K_U12, K_U11	
U06	Bada zbieżność szeregów liczbowych		K_U01, K_U10	
U07	Bada zbieżność punktową i jednostajną ciągów i szeregów funkcyjnych		K_U01, K_U02 K_U09, K_U10 K_U11	
U08	Stosuje twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregów		K_U01, K_U13	
U09	Wyznacza rozwinięcie funkcji w szereg potęgowy		K_U03, K_U09 K_U10	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie analizy matematycznej, szczególnie w zakresie funkcji wielu zmiennych.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania poszerzające zakres rozumienia zagadnień analizy matematycznej		K_K02	
K03	Docenia wartości pracy systematycznej jak i pracy zespołowej		K_K03	
K04	Postępuje etycznie w aspekcie korzystania z pracy innych osób		K_K04	
K05	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury	minireferat	K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Analiza matematyczna 3</i> Mathematical Analysis 3		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.AM3	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: <i>Analiza Matematyczna 2</i> B. Wymagania wstępne: <i>brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych, całkami krzywoliniowymi i powierzchniowymi, elementami analizy zespolonej oraz związanymi z tymi pojęciami podstawowymi twierdzeniami i przykładami zastosowań.</i>			
Treści programowe A. <i>Problematyka wykładu / B. Problematyka konwersatorium: Pojęcie całki podwójnej i potrójnej, metody obliczania całek wielokrotnych, zamiana zmiennych (jakobian). Zastosowanie całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe i całki powierzchniowe. Interpretacja wybranych twierdzeń w języku teorii pola.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:***A.1. wykorzystywana podczas zajęć*

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy.
2. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 2.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. A. Birkholc, Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych.
2. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej.

B. Literatura uzupełniająca

1. G.M Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T2, T3
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Definiuje pojęcie całki podwójnej i potrójnej.	sprawdzian pisemny	K_W05, 07	
W02	Wyjaśnia procedurę zamiany zmiennych w całkach wielokrotnych.		K_W02, 05	
W03	Definiuje pojęcie całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej.		K_W05, 07	
W04	Wyjaśnia twierdzenie Greena.		K_W04, 07	
W05	Definiuje pojęcie całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej.		K_W05, 07	
W06	Wyjaśnia twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego.		K_W04, 07	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Oblicza całki podwójne i potrójne, wykonując odpowiednie zamiany zmiennych	sprawdzian pisemny praca domowa konwersacja	K_U01, 11, 13, 14, 15, 17	
U02	Oblicza całki krzywoliniowe i powierzchniowe		K_U01, 05, 10, 12, 13, 14, 15	
U03	Stosuje wybrany pakiet matematyczny lub „asystenta online” do obliczania całek		K_U16	
U04	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym		K_U38	
U05	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Intuicyjnie rozumie znaczenie analizy matematycznej i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi zadawać pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanym przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02	
K03	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.		K_K04	
K04	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	minireferat	K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Analiza matematyczna 4</i> Mathematical Analysis 4		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.AM4	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Analiza Matematyczna 3 B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych, całkami krzywoliniowymi i powierzchniowymi, elementami analizy zespolonej oraz związanymi z tymi pojęciami podstawowymi twierdzeniami i przykładami zastosowań.</i>			
Treści programowe A. Problematyka wykładu / B. Problematyka konwersatorium: Płaszczyzna zespolona i funkcje zmiennej zespolonej. Elementy rachunku różniczkowego i całkowego zmiennej zespolonej. Elementy analizy fourierowskiej.			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:***A.1. wykorzystywana podczas zajęć*

1. F. Leja, Funkcje zespolone - dostępna także on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)
2. J. Krzyż, Zbiór zadań z funkcji analitycznych.
3. G.M Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T3.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. J. Krzyż, J., Ławrynowicz, Elementy analizy zespolonej.
2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy.

B. Literatura uzupełniająca

1. F. Alforhs, Complex analysis.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Wymienia własności zbioru liczb zespolonych.	sprawdzian pisemny	K_W02, 04, 05	
W02	Definiuje funkcje elementarne w dziedzinie zespolonej.		K_W05	
W03	Definiuje pochodną zespoloną i formuluje warunki Cauchy-Riemanna		K_W04,07	
W04	Definiuje całkę funkcji zespolonej		K_W07	
W05	Definiuje szereg Fouriera i wymienia kryteria jego zbieżności		K_W01,02,04,05,07	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Bada ciągłość i różniczkowalność funkcji zmiennej zespolonej	sprawdzian pisemny	K_U01,13,14	
U02	Stosuje odpowiednie twierdzenia do całek funkcji zespolonej		K_U07,13	
U03	Wyznacza szereg Fouriera w postaci rzeczywistej i zespolonej dla podanej funkcji okresowej i bada jego zbieżność		K_U09,10,11,13,14	
U04	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U38	
U05	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Intuicyjnie rozumie znaczenie analizy matematycznej i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi zadawać pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanich przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02	
K03	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	minireferat	K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Geometria analityczna</i> Analytic Geometry		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.GA	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<i>Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS</i> w tym <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu Zapoznanie z podstawami teorii dotyczącej prostych na płaszczyźnie i w przestrzeni, krzywych stopnia drugiego na płaszczyźnie, płaszczyzn i powierzchni drugiego stopnia.			
Treści programowe <i>Geometria analityczna płaszczyzny. Punkty i wektory we współrzędnych. Działania na wektorach. Pole wielokąta. Zastosowanie wektorów do zagadnień związanych z prostą. Krzywe stopnia drugiego (osobliwe, nieosobliwe). Wzajemne położenie krzywej stopnia drugiego i prostej oraz krzywych stopnia drugiego. Geometria analityczna w przestrzeni. Punkty i wektory we współrzędnych. Działania na wektorach. Zastosowanie wektorów do zagadnień związanych z płaszczyzną i prostą w przestrzeni. Pole i objętość wielościanu. Powierzchnie obrotowe, stożkowe,</i>			

walcowe. Powierzchnie stopnia drugiego i ich własności. Wzajemne położenie powierzchni stopnia drugiego i prostej oraz płaszczyzny.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. F. Leja, Geometria analityczna.

2. M. Stark, Geometria analityczna.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. B. Gdowski, E. Pluciński, Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.

2. E. Kącki, D. Sadowska, L. Siwerski, Geometria analityczna w zadaniach.

B. Literatura uzupełniająca

1. O. Cuberbillier, Zadania i ćwiczenia z geometrii analitycznej.

2. H. Levy, I. Levy, Analytic geometry.

3. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna pojęcie odległości punktów, współrzędnych wektora, długość wektora.	sprawdzian pisemny	K_W04, K_W05	
W02	Zna własności dodawania wektorów i mnożenia ich przez liczby.		K_W04, K_W10	
W03	Przedstawia różne równania prostych, płaszczyzn i tworów stopnia drugiego R^2 i R^3 .		K_W04, K_W11	
W04	Definiuje pojęcie izometrii i podaje przykłady tych przekształceń na płaszczyźnie i w przestrzeni.		K_W04	
W05	Wymienia pojęcia iloczynu skalarnego i wektorowego, ilustruje je przykładami.		K_W04, K_W10	
W06	Definiuje pojęcie równoległości i współpłaszczyznowości wektorów.		K_W04	
W07	Wymienia przykłady zastosowań pojęć geometrii analitycznej w innych dziedzinach.		K_W01	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Oblicza odległości między punktami, długości wektorów i współrzędne wektorów.	Sprawdzian pisemny, konwersacja	K_U17	
U02	Wykonuje działania na wektorach.		K_U17, K_U18	
U03	Znajduje równania prostych i płaszczyzn oraz wybranych tworów stopnia drugiego oraz potrafi określić ich wzajemne położenie.		K_U23	
U04	Wyznacza pola i objętości figur		K_U24	
U05	Oblicza obrazy punktów przez izometrie w R^2 i R^3 .		K_U20	
U06	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym.		K_U01, K_U38	
U07	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem.		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Konwersacja, obserwacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania poszerzające zakres rozumienia zagadnień geometrii analitycznej		K_K02	
K03	Docenia wartości pracy systematycznej		K_K03	
K04	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury		K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Geometria analityczna</i> Analytical Geometry		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.GAL	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> <i>laboratorium (L),</i> 		<ul style="list-style-type: none"> <i>30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach</i> <i>15 godz. – przygotowanie do laboratorium</i> <i>5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego</i> 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> <i>zajęcia w sali laboratoryjnej</i> 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS <i>w tym</i>	
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30godzin</i>		<ul style="list-style-type: none"> <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+5=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;</i> 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <i>obowiązkowy (kanon)</i> 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> <i>ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań / zastosowanie pakietów matematycznych</i> 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> <i>zaliczenie z oceną</i> 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> <i>zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za pracę na laboratorium, za wystąpienia ustne i za prace kontrolne;</i> 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i> 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. <i>Wymagania formalne: brak</i> B. <i>Wymagania wstępne: brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie z podstawami teorii dotyczącej prostych na płaszczyźnie i w przestrzeni, krzywych stopnia drugiego na płaszczyźnie, płaszczyzn i powierzchni drugiego stopnia.</i>			
Treści programowe <i>Geometria analityczna płaszczyzny. Punkty i wektory we współrzędnych. Działania na wektorach. Pole wielokąta. Zastosowanie wektorów do zagadnień związanych z prostą. Krzywe stopnia drugiego (osobliwe, nieosobliwe). Wzajemne położenie krzywej stopnia drugiego i prostej oraz krzywych stopnia drugiego. Geometria analityczna w przestrzeni. Punkty i wektory we współrzędnych. Działania na wektorach. Zastosowanie wektorów do zagadnień związanych z płaszczyzną i prostą w przestrzeni. Pole i objętość wielościanu. Powierzchnie obrotowe, stożkowe, walcowe. Powierzchnie stopnia drugiego i ich własności. Wzajemne położenie powierzchni stopnia drugiego i prostej oraz płaszczyzny.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:***A.1. wykorzystywana podczas zajęć*

1. B. Gdowski, E. Pluciński, Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.
2. E. Kącki, D. Sadowska, L. Siwerski, Geometria analityczna w zadaniach.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. Maple Tutorial, Maple User Manual, Maplesoft.
2. Maplesoft.

B. Literatura uzupełniająca

1. O. Cuberbillier, Zadania i ćwiczenia z geometrii analitycznej.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”).

Efekty uczenia się

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna pojęcie odległości punktów, współrzędnych wektora, długość wektora.	Sprawdzian pisemny	K_W04, K_W05	
W02	Zna własności dodawania wektorów i mnożenia ich przez liczby.		K_W04, K_W10	
W03	Przedstawia różne równania prostych, płaszczyzn i tworów stopnia drugiego R^2 i R^3 przy użyciu wybranego pakietu matematycznego.		K_W04, K_W11 K_W13	
W04	Definiuje pojęcie izometrii i podaje przykłady tych przekształceń na płaszczyźnie i w przestrzeni.		K_W04	
W05	Wymienia pojęcia iloczynu skalarnego i wektorowego, ilustruje je przykładami.		K_W04, K_W10	
W06	Definiuje pojęcie równoległości i współpłaszczyznowości wektorów.		KW_04, K_W02	
W07	Wymienia przykłady zastosowań pojęć geometrii analitycznej w innych dziedzinach.		K_W01	
W10	Zna podstawowe możliwości i ograniczenia wybranego pakietu matematycznego w zakresie geometrii analitycznej	obserwacja	K_W12,13	
W11	Zachowuje zasady ergonomii w zakresie stanowiska pracy, dba o wykorzystywany sprzęt komputerowy.		K_W015	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Oblicza odległości między punktami, długości wektorów i współrzędne wektorów.	Sprawdzian pisemny, konwersja	K_U17	
U02	Wykonuje działania na wektorach.		K_U17, K_U18	
U03	Znajduje równania prostych i płaszczyzn oraz wybranych tworów stopnia drugiego oraz potrafi określić ich wzajemne położenie.		K_U23	
U04	Wyznacza pola i objętości figur		K_U24	
U05	Oblicza obrazy punktów przez izometrię w R^2 i R^3 .		K_U20	
U06	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym.		K_U01, K_U38	
U07	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem.		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Konwersacja / obserwacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania poszerzające zakres rozumienia zagadnień geometrii analitycznej		K_K02	
K03	Docenia wartości pracy systematycznej jak i pracy zespołowej		K_K03	
K04	Postępuje etycznie w aspekcie korzystania z pracy innych osób		K_K04	
K05	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury		K_K06	
K06	Potrafi współorganizować pracę zespołu.		K_K08	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Geometria różniczkowa</i> Differential Geometry		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.GR	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – udział w konsultacjach do wykładu • 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach • 25 godz. – przygotowanie do laboratorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> • wykład (W), • laboratorium (L), 		Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8=70 godz., co odpowiada 2,8 pkt. ECTS; 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej 			
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Laboratorium – 30 godzin</i>			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> • obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / zastosowanie pakietów matematycznych 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne <p>A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną (wykład, laboratorium) <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> <p>A. Wymagania formalne: Analiza matematyczna; Algebra liniowa; Geometria analityczna; Równania różniczkowe</p> <p>B. Wymagania wstępne: znajomość wybranego pakietu matematycznego</p>			
Cele przedmiotu <i>Przedmiot stanowi przegląd podstawowych pojęć i twierdzeń z teorii krzywych i powierzchni w przestrzeni.</i>			
Treści programowe <i>Teoria krzywych na płaszczyźnie i w przestrzeni. Trójścian Freneta i wzory Freneta, krzywizna i skręcenie. Krzywe sferyczne. Elementy teorii powierzchni. Formy kwadratowe powierzchni. Krzywizna normalna i geodezyjna. Kierunki główne i asymptotyczne. Krzywizna Gaussa i średnia. Wzór Eulera i Rodriguesa. Wzory Gaussa, Codazziego i podstawowe twierdzenie teorii powierzchni. Twierdzenie Gaussa-Bonneta. Wielokąty geodezyjne. Odwzorowanie sferyczne powierzchni i trzecia forma kwadratowa.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:***A.1. wykorzystywana podczas zajęć*

1. J. Jurkowski, Elementy geometrii różniczkowej z prostymi zastosowaniami.
2. Z. Radziszewski, Wstęp do geometrii różniczkowej.
3. W. Bołt, Geometria różniczkowa.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. Maple/Maxima/... Programming Guide, Maple/Maxima/... Tutorials, Maple/Maxima/... User Manual.

B. Literatura uzupełniająca:

1. J. Ganczarzewicz, B. Opozda, Wstęp do geometrii różniczkowej.
2. P. Walczak, Wstęp do geometrii różniczkowej.
3. T.J. Willmore, An introduction to differential geometry.

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Student rozumie pojęcie krzywej i powierzchni.	konwersacja/ sprawdzian pisemny	K_W04, K_W05	Efekty uczenia się
W02	Student rozumie definicję długości krzywej i pola powierzchni.		K_W04, K_W05	
W03	Student zna pojęcie krzywizny i skręcenia krzywej oraz ich interpretacje geometryczne.		K_W02, K_W04, K_W05	
W04	Student zna równania Freneta		K_W04	
W05	Student zna elementy rachunku wariacyjnego.		K_W02, K_W04, K_W05	
W06	Student zna możliwości wybranego pakietu matematycznego w zakresie typowych dla przedmiotu obliczeń, przekształceń, interpretacji a także ilustracji graficznej tworów geometrycznych	projekt	K_W13	
W07	Rozumie znaczenie przedmiotu i jego zastosowań	konwersacja	K_W01	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Student potrafi posługiwać się różnymi typami równań krzywych i powierzchni.	konwersacja/ sprawdzian pisemny	K_U01	Efekty uczenia się
U02	Student potrafi zinterpretować wartość liczbową krzywizny i skręcenia	projekt (dotyczy wskazanych umiejętności w odniesieniu do zajęć lab.)	K_U01	
U03	Student potrafi wykorzystać podstawowy aparat geometrii różniczkowej do badania własności krzywych i powierzchni		K_U01	
U04	Student potrafi napisać równanie geodezyjnej.		K_U01	
U05	Dostrzega obecność struktur algebraicznych w przedmiocie		K_U18	
U06	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżać je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U38	
U07	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem	obserwacja	K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Widzi wartość w rozwijaniu swoich kompetencji w zakresie przedmiotu	konwersacja	K_K01	Efekty uczenia się
K02	Potrafi formułować pytania problemowe dotyczące pogłębienia znajomości przedmiotu		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Laboratorium statystyczne</i> Statistical Laboratory		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SX.LStat</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>		
A. Formy zajęć • <i>laboratorium (L),</i>	• <i>30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach</i> • <i>15 godz. – przygotowanie do laboratorium</i> • <i>5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego</i>		
B. Sposób realizacji • <i>zajęcia w sali laboratoryjnej</i>	Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS <i>w tym</i> • <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+5=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;</i>		
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30godzin</i>			
Status przedmiotu • <i>obowiązkowy (kanon)</i>	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • <i>ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań / zastosowanie narzędzi informatycznych</i>	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • <i>zaliczenie z oceną</i> B. Formy zaliczenia • <i>zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za pracę na laboratorium, za wystąpienia ustne i za prace kontrolne;</i> C. Podstawowe kryteria • <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i>		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: <i>Rachunek prawdopodobieństwa I</i> B. Wymagania wstępne: <i>umiejętność obsługi komputera</i>			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studentów z metodami prezentacji danych statystycznych i przeprowadzania prostego wnioskowania statystycznego przy użyciu wybranych pakietów statystycznych.</i>			
Treści programowe <i>Prezentacja graficzna danych - wykresy słupkowe i kołowe, szereg rozdzielczy, histogram, łamana częstości, wykres pudełkowy. Wskaźniki liczbowe - miary położenia, rozproszenia, asymetrii, spłaszczenia, zmienności. Estymacja punktowa i przedziałowa parametrów modelu. Weryfikacja hipotez statystycznych – testy parametryczne i testy zgodności.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. W. Kryszczyński i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 2 Statystyka matematyczna
2. Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R, Wydawnictwo Naukowe PWN

B. Literatura uzupełniająca

1. J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka.

Efekty uczenia się

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Wie jak graficznie oraz przy pomocy wskaźników statystycznych prezentować dane ilościowe i jakościowe.	Projekt Konwersacja, obserwacja Projekt	K_W09, 19-m2
W02	Wyjaśnia znaczenie pojęć: estymator, poziom ufności, poziom istotności, test statystyczny, p-wartość.		K_W01, 02, 04, 05
W03	Wie jakimi metodami przeprowadzić prostą analizę statystyczną wykorzystując oprogramowanie matematyczne i statystyczne.		K_W13, 19-m2
W04	Zna podstawowe możliwości i ograniczenia wybranego pakietu matematycznego w zakresie statystyki	obserwacja	K_W12,13
W05	Zachowuje zasady ergonomii w zakresie stanowiska pracy, dba o wykorzystywany sprzęt komputerowy		K_W015

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Umie przedstawić dane graficznie oraz przy pomocy miar liczbowych (używając dostępnych w wybranym programie funkcji).	Projekt, prezentacja	K_U30, 36, 38, 43-m2
U02	Przeprowadza wnioskowanie statystyczne (szacuje punktowo i przedziałowo parametry, stawia i weryfikuje hipotezy parametryczne oraz bada zgodność rozkładów) korzystając z wybranych pakietów matematycznych i statystycznych.		K_U01, 27, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 43-m2
U03	Posługuje się narzędziami multimedialnymi w celu prezentacji wyników swojej pracy.		K_U30, 43-m2

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Widzi wartość w rozwijaniu swoich kompetencji w dziedzinach statystyki matematycznej i analizy danych.	Konwersacja, obserwacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania problemowe dotyczące pogłębienia znajomości przedmiotu		K_K02
K03	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.		K_K06
K04	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.		K_K04
K05	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkuosobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego.		K_K03
K06	Potrafi współorganizować pracę zespołu.		K_K08

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Modelowanie matematyczne</i> Mathematical Modelling		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.MM	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach • 25 godz. – przygotowanie do laboratorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> • wykład (W), • laboratorium (L), 		Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8=70 godz., co odpowiada 2,8 pkt. ECTS; 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej 			
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Laboratorium – 30 godzin</i>			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> • obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / zastosowanie pakietów matematycznych 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne <p>A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną (wykład, laboratorium) <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> <p>A. Wymagania formalne: Analiza matematyczna 4; Algebra liniowa; Rachunek prawdopodobieństwa 2; Równania różniczkowe</p> <p>B. Wymagania wstępne: różniczkowanie i całkowanie funkcji jednej zmiennej oraz różniczkowanie i całkowanie funkcji wielu zmiennych, liczby zespolone, macierze, wartości i wektory własne, układy równań liniowych, zmienne losowe i ich rozkłady, równania różniczkowe zwyczajne</p>			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z zasadami modelowania oraz metodami matematycznymi potrzebnymi do badania modeli. Nabycie umiejętności budowania prostych modeli matematycznych opisujących zjawiska przyrodniczo-techniczne i ekonomiczne.</i>			

Treści programowe

A. Problematyka wykładu: Pojęcie modelu. Typy modeli badawczych. Proces tworzenia modelu. Klasyfikacja modeli matematycznych. Strategie postępowania prowadzące do skonstruowania modelu matematycznego. Analiza jakościowa i ilościowa modeli matematycznych. Elementy jakościowej teorii równań różniczkowych. Wybrane metody numeryczne. Elementy teorii równań różniczkowych. Klasyfikacja modeli matematycznych: deterministyczne i probabilistyczne, z czasem dyskretnym i z czasem ciągłym. Analiza wybranych procesów fizycznych, chemicznych, technicznych, biologicznych i ekonomicznych. Prezentacje modeli z zastosowaniem pakietów matematycznych.

B. Problematyka laboratorium: Równania różniczkowe w Maple. Ciągłe układy dynamiczne. Stabilność punktów równowagi. Cykle graniczne. Bifurkacja Hopfa. Chaos. Równania różnicowe w Maple. Dyskretne układy dynamiczne. Układy iterowanych odwzorowań. Fraktale.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. U. Foryś, Matematyka w biologii, WNT.
2. A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria i metody numeryczne, WNT.
3. E. Panek, Ekonomia matematyczna, Wyd. AE Poznań.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. J.D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, PWN.
2. H. Zawadzki, Zbiory graniczne i atraktory w modelach ekonomii matematycznej, Prace Naukowe AE, Katowice.
3. strony internetowe związane z omawianym zjawiskiem przyrodniczym, technicznych lub ekonomicznym.

B. Literatura uzupełniająca:

1. S. Lynch, Dynamical Systems with Applications using Maple, Birkhäuser.
2. J. Ombach, Wykłady z równań różniczkowych (wspomagane komputerowo – Maple), Wyd. UJ.

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	dostrzega cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	obserwacja, referat	K_W01
W02	zna rolę formalizmu matematycznego jako narzędzia do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	praca kontrolna	K_W03
W03	posługuje się stosownymi przykładami ilustrującymi konkretne pojęcia przedmiotu	konwersacja, praca kontrolna	K_W05

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania, formułować twierdzenia i definicje z zakresu przedmiotu	konwersacja, praca kontrolna	K_U01
U02	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych		K_U11
U03	umie wykorzystać metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych do opisu zjawisk ewolucyjnych		K_U12
U04	potrafi zbudować i przeanalizować prosty model matematyczny o charakterze dyskretnym oraz o charakterze losowym		K_U31, K_U33
U05	potrafi rozmawiać o zagadnieniach przedmiotu zarówno językiem formalnym jak i językiem potocznym		K_U38
U06	potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę i umiejętności z zakresu przedmiotu	referat	K_U39
U07	posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem dostępnych źródeł		K_U41

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	referat	K_K01
K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania w celu zrozumienia danego tematu lub uzupełnienia brakujących elementów rozumowania		K_K02
K03	rozumie konieczność systematycznej pracy	obserwacja	K_K03
K04	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej		K_K05
K05	korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu	referat	K_K06

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Przygotowanie do egzaminu dyplomowego Preparation to Graduate Exam		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.PED		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki				
Studia				
	Kierunek Matematyka	Poziom Pierwszy stopień, PRK 6	Forma Studia stacjonarne	
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 10 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 220 godz. – – przygotowanie do egzaminu • 30 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego Łączny nakład pracy studenta: 250 godzin, co odpowiada 10 pkt. ECTS <i>w tym</i> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30 godz., co odpowiada 1,2 pkt. ECTS;		
A. Formy zajęć • praca własna studenta,				
B. Sposób realizacji				
C. Liczba godzin				
Status przedmiotu • obowiązkowy		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • zaliczenie z oceną B. Formy zaliczenia • zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie oceny z egzaminu dyplomowego; C. Podstawowe kryteria • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak				
Cele przedmiotu <i>Wykorzystanie przez studenta wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów do przygotowania się do egzaminu dyplomowego.</i>				
Treści programowe <i>Studenci realizują w/w cel w oparciu o listę zagadnień dyplomowych zawierających wybrane treści przedmiotów objętych programem studiów.</i>				
Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Posiada wiedzę z zakresu studiów licencjackich	egzamin	K_W01, 02, 03, 04, 05
Efekty uczenia się	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie

U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania, formułować twierdzenia i definicje	egzamin	K_U01, 40, 41
U02	Potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym językiem		K_U38, 41
U03	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę i szukać informacji w różnych rodzajach źródeł		K_U39

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	egzamin	K_K01
K02	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze		K_K06
K03	Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych		K_K07
K04	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej.		K_K05

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Rachunek prawdopodobieństwa 1</i> Probability Theory 1		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SX.RP1</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 			
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Analiza matematyczna I B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Wprowadzenie podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa. Zapoznanie studenta z przykładami zastosowań rachunku prawdopodobieństwa w innych naukach.</i>			
Treści programowe <i>Doświadczenie losowe i działania na zdarzeniach. Klasyczna i aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, wzór na prawdopodobieństwo całkowite oraz wzór Bayesa. Definicja zmiennej losowej i jej dystrybucyjny. Rozkłady dyskretne i ciągłe. Charakterystyki rozkładu. Nierówność Czebyszewa i reguła 3 σ. Przykłady rozkładów i ich zastosowania. Rozkład funkcji zmiennej losowej.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć / A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. J. Jakubowski, R. Sztencel. Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego. Wydawnictwo SCRIPT.
2. W. Kryszicki i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 1 Rachunek prawdopodobieństwa. PWN,

B. Literatura uzupełniająca

1. M. Majsnerowska. Elementarny wykład z rachunku prawdopodobieństwa z zadaniami, Skrypt Instytutu Matematycznego UWr.
2. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna klasyczną i aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa	Sprawdzian pisemny, wypowiedzi ustne.	K_W01, 05, 08	
W02	Zna podstawowe schematy kombinatoryczne		K_W08	
W03	Wyjaśnia wzory na prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite i Bayesa.		K_W01, 02, 05, 04, 08	
W04	Definiuje zmienną losową.		K_W01, 08	
W05	Definiuje rozkład prawdopodobieństwa i jego charakterystyki.		K_W01, 04, 08	
W06	Zna podstawowe rozkłady dyskretne i ciągłe oraz ich charakterystyki.		K_W01, 05, 08	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Przedstawia eksperyment losowy w postaci modelu probabilistycznego.	Sprawdzian pisemny, wypowiedzi ustne.	K_U01, 32, 33, 38	
U02	Wykorzystuje schematy kombinatoryczne do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych.		K_U32, 38, 39	
U03	Stosuje wzór na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa.		K_U01, 34, 38	
U04	Wskazuje w doświadczeniach losowych zmienną losową i wyznacza jej rozkład prawdopodobieństwa.		K_U01, 32, 33	
U05	Oblicza charakterystyki rozkładów dyskretnych i ciągłych.		K_U01, 35	
U06	Wyznacza rozkład funkcji danej zmiennej losowej.		K_U01, 35, 39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Konwersacja, obserwacja	K_K01	
K02	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Rachunek prawdopodobieństwa 2</i> Probability Theory 2		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SX.RP2</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>		
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),	• 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu • 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej	• 2 godz. – udział w egzaminie • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego		
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>	Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS;		
Status przedmiotu • obowiązkowy (kanon)	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • egzamin z oceną (wykład) • zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia • (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; • (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: <i>Rachunek prawdopodobieństwa 1</i> B. Wymagania wstępne: <i>brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z wielowymiarowymi rozkładami prawdopodobieństwa, pojęciami niezależności i korelacji, podstawowymi twierdzeniami granicznymi i ich zastosowaniami.</i>			
Treści programowe <i>Dwu- i wielowymiarowe zmienne losowe i ich rozkłady. Charakterystyki liczbowe dwuwymiarowej zmiennej losowej. Zmienne losowe niezależne. Funkcje dwuwymiarowej zmiennej losowej. Centralne twierdzenie graniczne i prawa wielkich liczb.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. J. Jakubowski, R. Sztencel. Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego. Wydawnictwo SCRIPT.
2. W. Krysicki i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 1 Rachunek prawdopodobieństwa. PWN,

B. Literatura uzupełniająca

1. M. Majsnerowska. Elementarny wykład z rachunku prawdopodobieństwa z zadaniami, Skrypt Instytutu Matematycznego UWr.
2. W. Feller, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, PWN

Wiedza				
Efekty uczenia się	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Definiuje dwuwymiarowe rozkłady ciągłe i dyskretne i ich charakterystyki.	Sprawdzian pisemny, wypowiedzi ustne.	K_W01, 05, 08
	W02	Objaśnia pojęcia niezależności i korelacji.		K_W04, 05, 08
	W03	Zna twierdzenia graniczne dla ciągów niezależnych zmiennych losowych o tym samym rozkładzie.		K_W02, 04, 08
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Wyznacza charakterystyki dwuwymiarowych rozkładów prawdopodobieństwa oraz ich rozkłady brzegowe.	Sprawdzian pisemny, wypowiedzi ustne.	K_U32, 33, 35, 38	
U02	Sprawdza niezależność zmiennych losowych.		K_U01, 39	
U03	Stosuje centralne twierdzenie graniczne do szacowania prawdopodobieństw zdarzeń.		K_U01, 35, 38	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Konwersacja, obserwacja	K_K01	
K02	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Równania różniczkowe</i> Differential Equations		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.RR	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> • wykład (W), • konwersatorium (K), 		Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS w tym <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8=70 godz., co odpowiada 2,8 pkt. ECTS; 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 			
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> • obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne <p>A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: <p>A. Wymagania formalne: Analiza Matematyczna 2; Algebra liniowa</p> <p>B. Wymagania wstępne: brak</p>			
Cele przedmiotu Zapoznanie studenta z podstawowymi metodami znajdowania rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych i ich układów. Pokazanie praktycznych zastosowań teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.			
Treści programowe Pojęcie równania różniczkowego i jego rozwiązania, interpretacja geometryczna. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań równania różniczkowego. Klasy równań efektywnie całkowalnych. Układy równań różniczkowych liniowych. Zastosowania równań różniczkowych do opisu procesów fizycznych, przyrodniczych, technicznych i ekonomicznych. Klasyczne równania cząstkowe fizyki matematycznej (informacyjnie).			

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne, GiS.
2. N.M. Matveev, Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych, PWN.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria i metody numeryczne, WNT.
2. J. Ombach, Wykłady z równań różniczkowych (wspomagane komputerowo – Maple), Wyd. UJ.

B. Literatura uzupełniająca

1. J.D. Logan, A First Course in Differential Equations, Springer-Verlag.

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań w odniesieniu przedmiotu	sprawdzian pisemny, konwersacja	K_W01	
W02	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych		K_W07	
W03	posiada elementarną wiedzę z teorii równań różniczkowych; posługuje się stosownymi przykładami ilustrującymi konkretne pojęcia		K_W04 K_W05	
W04	zna przykłady zastosowań równań różniczkowych w innych dziedzinach		K_W03	
W05	dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń		K_W02	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania, formułować twierdzenia i definicje z zakresu przedmiotu	sprawdzian pisemny, konwersacja	K_U01	
U02	wykorzystuje metody analityczne do wyznaczania rozwiązań wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych i ich układów		K_U18	
U03	stosuje podstawowe techniki całkowania funkcji jednej i wielu zmiennych		K_U14	
U04	umie sprowadzać macierze do postaci kanonicznej i stosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach		K_U22	
U05	rozpoznaje zagadnienia praktyczne z innych dziedzin opisywane równaniami różniczkowymi, które można rozwiązać algorytmicznie		K_U25	
U06	potrafi rozmawiać o zagadnieniach przedmiotu zarówno językiem formalnym jak i językiem potocznym	obserwacja	K_U38	
U07	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę i umiejętności z zakresu przedmiotu		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	dostrzega potrzebę dalszego kształcenia w zakresie równań różniczkowych w celu zrozumienia bardziej zaawansowanych zjawisk fizycznych, przyrodniczych, technicznych i ekonomicznych	Konwersacja, obserwacja	K_K01	
K02	rozumie konieczność systematycznej pracy		K_K03	
K03	korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu		K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Seminarium dyplomowe</i> Diploma Seminar		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SX.SemDy</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4	
A. Formy zajęć • <i>seminarium (S),</i>		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 45 godz. – uczestnictwo w seminariach • 45 godz. – przygotowanie do seminarium • 10 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego <i>Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS</i> <i>w tym</i>	
B. Sposób realizacji • <i>zajęcia w sali dydaktycznej</i>		• <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 45+10=55 godz., co odpowiada 2,2 pkt. ECTS;</i>	
C. Liczba godzin <i>Seminarium – 45 godzin</i>			
Status przedmiotu • <i>obowiązkowy</i>		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne • <i>dyskusja z elementami wykładu / prezentacja</i>		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia • <i>zaliczenie z oceną</i>	
		B. Formy zaliczenia • <i>zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne, prezentacje multimedialne i za prace pisemne;</i>	
		C. Podstawowe kryteria • <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i>	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: <i>brak</i> B. Wymagania wstępne: <i>brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Przedmiot ma na celu wdrożenie do krytycznej analizy tekstów matematycznych, wykształcenie umiejętności dyskusji naukowej i wymiany wiedzy, prowadzenia badań w zakresie określonego problemu matematycznego.</i>			
Treści programowe <i>Studenci realizują w/w cele w oparciu o wybrany dział matematyki, np. rozszerzający kurs algebry.</i> <i>Ciała skończone i ich własności. Rodzaje wielomianów nad ciałami, kryteria rozkładalności wielomianów, wielomiany pierwotne, sekwencje pseudolosowe. Konstrukcja i reprezentacja rozszerzeń skończonych. Rodzaje rozszerzeń. Grupa automorfizmów ciała. Informacja o teorii Galois.</i>			

Teoria podzielności w pierścieniach całkowitych, pierścieniach z jednoznacznością rozkładu, pierścieniach głównych i unormowanych.

Elementy teorii grup, grupy wolne.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. J. Browkin, *Wybrane zagadnienia algebry*, PWN.
2. B. Gleichgewicht, *Algebra*.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. M. Bryński, J. Jurkiewicz, *Zbiór zadań z algebry*, PWN.
2. K. Szymiczek, *Zbiór zadań z teorii grup*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. Białyński-Birula, *Algebra*, PWN.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie nauki	Konwersacja	K_W01	
W02	zna podstawowe bazy wiedzy matematycznej m.in. MathSciNet, zbMATH Open, Scopus, Web od Science, Research Gate	dyskusja	K_W16, 17	
W03	Zna podstawową strukturę teorii matematycznych		K_W03	
W04	dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	obserwacja	K_W02	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania, formułować twierdzenia i definicje z zakresu wybranej problematyki seminarium	wypowiedź ustna, prezentacja konwersacja	K_U01	
U02	Potrafi określić podstawowe obiekty badania w obrębie omawianej teorii	praca pisemna	K_U18	
U03	potrafi poprawnie formułować założenia i tezy twierdzeń	obserwacja	K_U38, 02	
U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę i szukać informacji w różnych rodzajach źródeł		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.		K_K01	
K02	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	obserwacja konwersacja	K_K06	
K03	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych.		K_K07	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Statystyka</i> Statistics		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SX.Stat</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 5		
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),	<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu • 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 2 godz. – udział w egzaminie • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej			
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin	Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS w tym • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS;		
Status przedmiotu • obowiązkowy (kanon)	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • egzamin z oceną (wykład) • zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia • (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; • (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Rachunek prawdopodobieństwa I B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studentów z elementami statystyki opisowej oraz statystyki matematycznej. Wprowadzenie podstawowych pojęć i metod statystycznych związanych z estymacją punktową i przedziałową oraz testowaniem hipotez parametrycznych i nieparametrycznych.</i>			
Treści programowe <i>Prezentacja danych przy pomocy histogramu i wskaźników liczbowych. Model statystyczny. Estymatory punktowe, ich własności i metody konstrukcji. Estymacja przedziałowa. Weryfikacja hipotez parametrycznych. Testy zgodności.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Ostasiewicz, Rusnak, Siedlecka - Statystyka. Elementy teorii i zadania
2. W. Kryszczyński i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 2 Statystyka matematyczna.

B. Literatura uzupełniająca

1. L. Gajek i M. Kałużka, *Wnioskowanie statystyczne*.
2. J. Koronacki, J. Mielniczuk, *Statystyka*.

Efekty uczenia się

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Zna podstawowe metody graficznej i wskaźnikowej prezentacji danych.	Sprawdzian pisemny, wypowiedź ustna	K_W09, 19-m2
W02	Definiuje podstawowe pojęcia statystyki matematycznej (model statystyczny, próba losowa, estymator, test statystyczny)		K_W01, 05, 09
W03	Zna wybrane metody estymacji punktowej i przedziałowej.		K_W09
W04	Definiuje i wyjaśnia znaczenie dystrybuanty empirycznej w estymacji i testowaniu hipotez statystycznych.		K_W02, 04, 09
W05	Zna wybrane testy parametryczne oraz testy zgodności.		K_W02, 09

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Umie opisać dane przy pomocy wskaźników liczbowych oraz graficznie.	Sprawdzian pisemny, wypowiedź ustna	K_U11, 36
U02	Identyfikuje model statystyczny. Posługuje się we właściwy sposób terminami: próba, estymator, hipoteza statystyczna, test statystyczny.		K_U01, 33, 36, 38
U03	Wyznacza i bada własności estymatorów parametru w wybranych modelach.		K_U01, 36, 37, 39
U04	Wyznacza dystrybuantę empiryczną dla danych i posługuje się nią przy estymacji nieparametrycznej oraz testowaniu zgodności rozkładów.		K_U36, 37
U05	Weryfikuje hipotezy statystyczne dla wybranych modeli.		K_U27, 37, 38, 39

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie celowość badań statystycznych i widzi wartość w rozwijaniu swoich kompetencji w dziedzinach statystyki matematycznej i analizy danych.	Konwersacja, obserwacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania problemowe dotyczące pogłębienia znajomości przedmiotu.		K_K02

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wprowadzenie do badań naukowych Introduction to Science Research		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.WBN	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	Matematyka	Pierwszy stopień, PRK 6	Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4	
A. Formy zajęć • seminarium (S),		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 45 godz. – uczestnictwo w seminariach • 45 godz. – przygotowanie do seminarium • 10 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali dydaktycznej		<i>Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS</i> <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 45+10=55 godz., co odpowiada 2,2 pkt. ECTS; 	
C. Liczba godzin Seminarium – 45 godzin			
Status przedmiotu • obowiązkowy		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne • dyskusja z elementami wykładu / prezentacja		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia • zaliczenie z oceną	
		B. Formy zaliczenia • zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne, prezentacje multimedialne i za prace pisemne;	
		C. Podstawowe kryteria • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu Przedmiot ma na celu wdrożenie do krytycznej analizy tekstów matematycznych, wykształcenie umiejętności dyskusji naukowej i wymiany wiedzy, prowadzenia badań w zakresie określonego problemu matematycznego.			
Treści programowe Studenci realizują w/w cele w oparciu o wybrany dział matematyki, np. rozszerzający kurs algebry. Ciała skończone i ich własności. Rodzaje wielomianów nad ciałami, kryteria rozkładalności wielomianów, wielomiany pierwotne, sekwencje pseudolosowe. Konstrukcja i reprezentacja rozszerzeń skończonych. Rodzaje rozszerzeń. Grupa automorfizmów ciała. Informacja o teorii Galois.			

Teoria podzielności w pierścieniach całkowitych, pierścieniach z jednoznacznością rozkładu, pierścieniach głównych i unormowanych.

Elementy teorii grup, grupy wolne.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. J. Browkin, *Wybrane zagadnienia algebry*, PWN.
2. B. Gleichgewicht, *Algebra*.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. M. Bryński, J. Jurkiewicz, *Zbiór zadań z algebry*, PWN.
2. K. Szymiczek, *Zbiór zadań z teorii grup*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. Białyński-Birula, *Algebra*, PWN.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie nauki	Konwersacja	K_W01	
W02	zna podstawowe bazy wiedzy matematycznej m.in. MathSciNet, zbMATH Open, Scopus, Web od Science, Research Gate	dyskusja	K_W16, 17	
W03	Zna podstawową strukturę teorii matematycznych		K_W03	
W04	dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	obserwacja	K_W02	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania, formułować twierdzenia i definicje z zakresu wybranej problematyki seminarium	Odpowiedź ustna, prezentacja	K_U01	
U02	Potrafi określić podstawowe obiekty badania w obrębie omawianej teorii	konwersacja	K_U18	
U03	potrafi poprawnie formułować założenia i tezy twierdzeń	Konwersacja, praca pisemna	K_U38, 02	
U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę i szukać informacji w różnych rodzajach źródeł	obserwacja	K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	obserwacja	K_K01	
K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	konwersacja	K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wstęp do informatyki Introduction to Informatics		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.WdInf	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	Matematyka	Pierwszy stopień, PRK 6	Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), laboratorium (L), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach 25 godz. – przygotowanie do laboratorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej 		Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS w tym <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8=70 godz., co odpowiada 2,8 pkt. ECTS; 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Laboratorium – 30 godzin			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / zastosowanie narzędzi informatycznych 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu Wprowadzenie pojęcia algorytmu i metod porównywania algorytmów oraz prezentacja możliwości wykorzystania różnych narzędzi komputerowych i ich ograniczeń.			
Treści programowe A. Problematyka wykładu: Pojęcie algorytmu. Problem i jego specyfikacja. Metody opisu algorytmów. Algorytmy klasyczne: algorytm Euklidesa. Maszyna RAM. Podstawowe konstrukcje. Analiza poprawności programu RAM na przykładzie algorytmu Euklidesa. Algorytmy klasyczne: schemat Hornera. Złożoność czasowa i pamięciowa programów RAM. Poprawność i złożoność algorytmów. Złożoność problemu. Komputerowa reprezentacja informacji. Arytmetyka zmiennopozycyjna. Wspomaganie obliczeń za pomocą narzędzi			

komputerowych. Ograniczenia narzędzi wspomagających obliczenia.

B. Problematyka laboratorium:

Wstęp do algorytmów, zapis algorytmu i implementacja w języku maszyny RAM. Badanie złożoności obliczeniowej i pamięciowej algorytmów. Przegląd znanych algorytmów. Systemy liczbowe i przeliczanie między systemami.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. D. Harel, *Rzecz o istocie informatyki*. WNT.

B. Literatura uzupełniająca:

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, B.L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*. WNT.

2. L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter, *Algorytmy i struktury danych*. WNT.

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Definiuje pojęcie problemu obliczeniowego i algorytmu.	sprawdzian pisemny	K_W05,01	
W02	Zna zasady zapisu algorytmów w postaci schematu blokowego.		K_W03	
W03	Wymienia podstawowe kryteria oceny efektywności algorytmów.		K_W11	
W04	Zna reprezentacje stało- i zmiennopozycyjne liczb rzeczywistych.		K_W06,03	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Zapisuje proste algorytmy w postaci listy kroków, schematu blokowego programu komputerowego (dla maszyny RAM).	sprawdzian pisemny	K_U01,25,26,27	
U02	Porównuje efektywność wybranych algorytmów obliczających NWD	eksperyment	K_U27	
U03	Modyfikuje wybrane algorytmy dla uzyskania lepszej złożoności	eksperyment	K_U26	
U04	Porównuje efektywność schematu Hornera z innymi metodami obliczania wartości wielomianu	eksperyment	K_U26,27	
U05	Szacuje rzeczywisty czas wykonania algorytmu o zadanej złożoności	mini projekt	K_U01,36	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Rozumie możliwości wykorzystania różnych narzędzi obliczeniowych i ich ograniczenia.	konwersacja	K_K05	
K02	Potrafi zadawać pytania zmierzające do pokonania trudności napotykanych przy rozwiązywaniu problemu.		K_K02	
K03	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkuosobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego (laboratorium).	obserwacja	K_K03	
K04	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.		K_K04	
K05	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	prezentacja	K_K06	
K06	Potrafi współorganizować pracę zespołu (zajęcia laboratoryjne).	obserwacja	K_K08	

Efekty uczenia się

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Wstęp do logiki i teorii mnogości</i> Introduction to Logic and Set Theory		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.WdLiT	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 			
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS w tym <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy (kanon) 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytorijne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu <i>Przedstawienie najważniejszych, podstawowych pojęć logiki i teorii mnogości. Na poziomie syntaktycznym wprowadza się spójniki prawdziwościowe, definicje języka klasycznego rachunku zdań oraz reguły wnioskowania (reguły logiki). Formuluje się pojęcie dowodu (w tym dowodu apagogicznego) oraz aksjomatyczne ujęcie klasycznego rachunku zdań (KRZ). Uwagi o pojęciu operacji konsekwencji KRZ. Na poziomie semantycznym: wprowadzenie macierzy zero-jedynkowej, pojęcie tautologii oraz pojęcie wynikania logicznego. Uwagi o twierdzeniu o pełności. Funkcje zdaniowe, kwantyfikatory i rachunek kwantyfikatorów. Intuicyjne omówienie pojęcia zbioru. Funkcje i relacje z perspektywy teorii zbiorów, w tym relacje równoważności i częściowe porządki. Konstrukcje mnogościowe zbiorów liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych. Równoliczność i moce zbiorów.</i>			

Treści programowe

Wartości logiczne. Zadania prawdziwe. Zdania fałszywe. Spójniki logiczne (koniunkcja, alternatywa, negacja, implikacja i równoważność). Forma logiczna zdań. Formuły zdaniowe. Język klasycznego rachunku zdań (KRZ). Pojęcie prawa (tautologii) KRZ. Przykłady tautologii. Metoda zero-jedynkowa i skrócona metoda zero-jedynkowa.

Pojęcie reguły dowodzenia: przesłanki, wniosek. Reguły logiki i przykłady takich reguł. Kwadrat logiczny: implikacja prosta, przeciwna, odwrotna, przeciwstawna. Reguły sylogizmu warunkowego. Dowody apagogeniczne (nie wprost). Ważniejsze tautologie.

Pojęcie zbioru. Zbiór pusty. Inkluzja. Suma, iloczyn zbiorów. Ważniejsze prawa algebry zbiorów (przemienność i łączność dodawania i mnożenia zbiorów, prawa idempotentności, prawa absorpcji, prawa rozdzielności). Różnica zbiorów. Prawa de Morgana. Pojęcie przestrzeni. Utożsamienie pojęcia własności elementów przestrzeni z pojęciem podzbioru przestrzeni. Dopełnienie zbioru (do przestrzeni). Ważniejsze prawa. Aksjomaty algebry zbiorów. Funkcje zdaniowe jednej zmiennej. Spełnianie funkcji zdaniowej przez elementy przestrzeni. Kwantyfikatory. Kwantyfikatory o zakresie ograniczonym przez funkcję zdaniową.

Aksjomaty liczb naturalnych. Zasada indukcji zupełnej i jej równoważne postaci. Zasada definiowania przez rekursję arytmetyczną. Rekurencyjne definicje dodawania i mnożenia liczb naturalnych. Zasada minimum. Przykłady dowodów indukcyjnych.

Para uporządkowana. Produkt kartezjański zbiorów. Relacje dwuczłonowe (binarne). Relacje m-członowe. Funkcje zdaniowe m-zmiennych i kwantyfikatory. Zastosowania do zapisu definicji i twierdzeń matematycznych. Prawa rachunku kwantyfikatorów. Sumy i iloczyny uogólnione zbiorów. Typy relacji binarnych: zwrotne, przeciwzwrotne, symetryczne, przechodnie itp. Funkcje jako relacje serialne i jednoznaczne. Dziedzina i przeciwdziedzina funkcji. Funkcje typu „na” (surjekcje). Funkcje różnowartościowe (injekcje). Bijekcje. Funkcje odwrotne. Złożenie (superpozycja) funkcji.

Produkty uogólnione. Przestrzeń euklidesowa n-wymiarowa. Obrazy i przeciwobrazy wyznaczone przez funkcje.

Relacje równoważności. Klasy abstrakcji. Podział zbioru. Związki między relacjami równoważności a podziałami. Konstrukcja zbioru liczb całkowitych. Konstrukcja zbioru liczb wymiernych. Uwagi o zbiorze liczb rzeczywistych. Częściowe porządki. Przykłady. Diagramy relacji porządkujących. Elementy maksymalne i minimalne. Element największy i najmniejszy. Liniowe porządki, łańcuchy. Ograniczenia górne, dolne. Lemat Kuratowskiego-Zorna. Dobre porządki. Liczby porządkowe.

Równoliczność zbiorów. Liczby kardynalne i moce zbiorów. Zbiory skończone i zbiory przeliczalne. Własności zbiorów przeliczalnych. Liczba kardynalna \aleph_0 (alef zero). Zbiory nieprzeliczalne. Zbiór Cantora. Liczba kardynalna continuum. Nierówności dla liczb kardynalnych. Twierdzenie Cantora-Bernsteina. Hipoteza continuum. Uwagi o aksjomacie wyboru. Przybliżenie aksjomatycznego ujęcia teorii mnogości.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. H. Rasiowa, *Wstęp do matematyki współczesnej*, PWN, Warszawa.
2. A. Błaszczyk i S. Turek, *Teoria mnogości*, PWN, Warszawa (Rozdziały 1 – 5).

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. W. Marek i J. Onyszkiewicz, *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, PWN, Warszawa (Rozdziały 1 - 8).

B. Literatura uzupełniająca

1. K. Kuratowski, *Wstęp do teorii mnogości i topologii*, PWN, Warszawa (Rozdziały 1 – 8)
2. I. A. Ławrow i Ł. Maksimowa, *Zadania z teorii mnogości, logiki matematycznej i teorii algorytmów*, PWN, Warszawa (Rozdziały 1 – 2).

Efekty uczenia się	Wiedza		Metoda weryfikacji	Odniesienie
	Symb.	Efekt		
	W01	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu logiki. Zna znaczenie spójników prawdziwościowych i rozumie pojęcie formy logicznej zdania. Zna pojęcie formuły zdaniowej i język klasycznego rachunku zdań (KRZ). Rozumie pojęcie prawa (tautologii) KRZ i potrafi wskazać proste tautologie.	sprawdziany pisemne	K_W01,02,04,06
	W02	Zna pojęcie reguły logiki i znaczenie terminów: przesłanka, wniosek. Potrafi wskazać przykłady takich reguł. Zna pojęcie dowodu (wprost) w zakresie KRZ. Zna aksjomatyczne ujęcie KRZ. Zna pojęcie dowodu apagogenicznego (nie wprost).		K_W05
	W03	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii zbiorów. Zna ważniejsze operacje i relacje na zbiorach (suma, iloczyn, różnica, inkluzja) oraz prawa algebry zbiorów. Zna podstawowe aksjomaty teorii zbiorów. Zna pojęcia przestrzeni i dopełnienia zbioru (do przestrzeni).		K_W01,06
	W04	Zna pojęcie funkcji zdaniowej jednej zmiennej oraz pojęcie spełniania funkcji zdaniowej przez elementy przestrzeni. Zna kwantyfikatory i ich znaczenie.		K_W02,03,04,05
	W05	Student uzyskuje podstawową wiedzę dotyczącą arytmetyki liczb naturalnych. Zna aksjomaty liczb naturalnych oraz zasadę indukcji zupełnej. Zna podstawy definiowania przez rekursję arytmetyczną.		K_W02,04,05
	W06	Zna dalsze pojęcia mnogościowe: produkt kartezjański zbiorów i relacje. Zna funkcje zdaniowe wielu zmiennych oraz prawa rachunku kwantyfikatorów.		K_W02,03,04
	W07	Zna sumy i iloczyny uogólnione zbiorów.		K_W03,06
	W08	Zna podstawy teorii relacji i funkcji jako fragmentu teorii mnogości.		K_W03,04,06
	W09	Zna pojęcie produktu uogólnionego zbiorów i jego rolę w wybranych dziedzicach matematyki (np. w geometrii)		K_W03,04,06

W10	Zna relacje równoważności i pojęcia pokrewne. Zna zasadę definiowania przez abstrakcję i przykłady takich definicji np., w konstrukcji liczb zbiorów liczb całkowitych i wymiernych.		K_W03,04,06
W11	Posiada wstępną wiedzę o strukturach porządkowych w matematyce i ich roli w teorii mnogości.		K_W06
W12	Zna w pełni symbolikę logiczną i teorio-mnogościową. Jest oswojony z pojęciami nieskończonościami wywodzącymi się z teorii mnogości. Zna znaczenie teorii mnogości w definiowaniu najważniejszych pojęć matematycznych.	obserwacja/ konwersacja	K_W06

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Posługuje się metodą zero-jedynkową i skróconą metodą zero-jedynkową i potrafi rozstrzygać dla prostej formuły, czy jest ona tautologią, czy też nie jest. Potrafi wskazać proste tautologie.	sprawdziany pismenne	K_U01
U02	Potrafi posługiwać się regułami wnioskowania. Potrafi podać dowody prostych tautologii w systemie aksjomatycznym klasycznego rachunku zdań (KRZ).		K_U01,02
U03	Potrafi operować algebrą zbiorów w różnych kontekstach matematycznych		K_U05
U04	Potrafi stosować kwantyfikatory do zapisu definicji i twierdzeń matematycznych.		K_U04
U05	Potrafi prowadzić dowody matematyczne z użyciem zasady indukcji zupełnej, a także definiować przez rekursję arytmetyczną.		K_U02,03,
U06	Potrafi w prostych przypadkach rozstrzygać, czy zadana funkcja zdaniowa jest prawem rachunku kwantyfikatorów, czy też nie jest. Potrafi prowadzić proste dowody o treści matematycznej z użyciem notacji logicznej i praw kwantyfikatorów.		K_U01,02,03
U07	Potrafi zastosować sumy i iloczyny uogólnione zbiorów w praktyce matematycznej.		K_U01,03
U08	Potrafi zastosować aparat teorii relacji do opisu i rozwiązania zagadnień o treści matematycznej.		K_U03,04,05
U09	Potrafi stosować symbolikę teoriomnogościową i logiczną do zapisu problemów matematycznych, a także do formalizacji zagadnień ujętych w języku naturalnym.		K_U01,03,04,06
U10	Potrafi definiować relacje równoważności, relacje porządku i stosować relacje równoważności do definiowania przez abstrakcję.		K_U01, 07
U11	Dostrzega strukturę logiczną aksjomatycznych teorii matematycznych i rozumie pojęcia niesprzeczności teorii oraz niezależności układu aksjomatów.		K_U01,02,09
U12	Potrafi w podstawowym zakresie poprawnie definiować, posługując się poznanymi metodami, rozmaite pojęcia matematyczne.		K_U05,09,
U13	Potrafi posługiwać się językiem i aparatem pojęciowym teorii mnogości przy interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki.		K_U09
U14	Posiada umiejętność stosowania reguł logiki w dowodach matematycznych i sprawdzania poprawności dowodów.		K_U05,06
U15	Posiada w podstawowym zakresie umiejętność samodzielnego stawiania problemów matematycznych i ich zwięzłego zapisu z użyciem symboliki logicznej i mnogościowej.	K_U38,39	

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	konwersacja	K_K01
K02	Rozumie potrzebę doskonalenia umiejętności językowych, takich jak precyzja wyrażania się, unikanie terminów nieostrych i umiejętność argumentacji w dyskusjach, znajomość błędów logiczno-językowych oraz stosowanie reguł ekonomii wypowiedzania myśli w procesach komunikowania, w szczególności w odniesieniu do przekazywanej wiedzy z zakresu logiki i teorii mnogości. Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, zarówno werbalnie w trakcie zajęć, jak i na potrzeby agregatów wyszukiwujących i naukowych baz danych, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02
K03	Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej.		K_K04
K04	Potrafi formułować opinie na temat problemów z logiki i teorii mnogości na poziomie elementarnym i je uzasadniać.		K_K07

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wstęp do programowania Introduction to Programming		Kod ECTS 3.1.KRK.21SX.WdP	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	Matematyka	Pierwszy stopień, PRK 6	Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 4		
A. Formy zajęć	<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach • 25 godz. – przygotowanie do laboratorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 		
B. Sposób realizacji	<ul style="list-style-type: none"> • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej <p>Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS</p> <p>w tym</p> <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8=70 godz., co odpowiada 2,8 pkt. ECTS; 		
C. Liczba godzin	<p>Wykład – 30 godzin Laboratorium – 30 godzin</p>		
Status przedmiotu	Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
<ul style="list-style-type: none"> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / wykorzystanie zintegrowanego środowiska programistycznego(Microsoft Visual Studio®) 	<p>A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną (wykład, laboratorium) <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za zadania programistyczne; <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu Zapoznanie studentów ze sposobami implementacji algorytmów w języku algorytmicznym wysokiego poziomu w środowisku programistycznym.			
Treści programowe			
A. Problematyka wykładu: Podstawy programowania w języku algorytmicznym wysokiego poziomu. Zmienne, operatory, instrukcje. Typy danych (proste i złożone). Podstawowe konstrukcje programistyczne (pętle, instrukcje warunkowe). Funkcje i procedury. Elementarne struktury danych (tablica, lista, kolejka, stos). Rekurencja w programowaniu.			

B. Problematyka laboratorium:

Praktyczne wykorzystanie wiedzy nabytej na wykładzie w celu zapisywania algorytmów w języku programowania oraz kompilowania, uruchamiania i testowania programów komputerowych w zintegrowanym środowisku programistycznym.

Wykaz literatury

1. N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy, WNT.
2. Matthias Felleisen, Robert Bruce Findler, Matthew Flatt, Shriram Krishnamurthi, Projektowanie oprogramowania. Wstęp do programowania i techniki komputerowej, Helion.
3. Edsger W. Dijkstra, Umiejętność programowania, WNT.

Wiedza				
Efekty uczenia się	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawy programowania w języku algorytmicznym wysokiego poziomu.	Zadania programistyczne, sprawdzian pisemny	K_W11
	W02	Zna podstawowe konstrukcje programistyczne.		K_W11
	W03	Zna podstawowe typy danych, ich własności i ograniczenia.		K_W11
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Potrafi zapisać algorytm w języku programowania.	Zadania programistyczne	K_U26	
U02	Potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy.		K_U27	
U03	Potrafi wykorzystać w swoich programach funkcje i procedury.		K_U26	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K02	Potrafi korzystać z dokumentacji środowiska programistycznego, w tym z narzędzi pomocy.	Zadania programistyczne	K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Przedmioty do wyboru

Nazwa przedmiotu <i>Edycja i skład tekstów naukowych</i> Editing and Typesetting of Scientific Texts		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.EiSTN	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> laboratorium (L), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach 15 godz. – przygotowanie do laboratorium 5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali laboratoryjnej 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS <i>w tym</i>	
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30godzin</i>		<ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+5=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / tworzenie tekstów z wykorzystaniem edytora 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wykonanie zadań z wykorzystaniem wybranego edytora tekstu; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i>			
A. Wymagania formalne:			
B. Wymagania wstępne: <i>umiejętność obsługi komputera</i>			
Cele przedmiotu <i>Przygotowanie studentów do praktycznego wykorzystywania wybranego edytora do składania matematycznych tekstów naukowych oraz prezentacji tworzonych w systemie LaTeX.</i>			
Treści programowe <i>Tworzenie pliku źródłowego, preambuła, klasy dokumentów. Akapity, łamanie wiersza, łamanie strony, krój, odmiana, grubość czcionki, znaki specjalne. Kolumny, listy numerowane i nie numerowane, wzory matematyczne, układy równań, tabele, macierze, pudełka. Układ strony, marginesy. Układ pracy, rozdziały, streszczenie, spis treści, bibliografia. Tworzenie rysunków, kolory, import grafiki. Tworzenie prezentacji.</i>			

Wykaz literatury

1. L. Lamport, *LaTeX. System opracowywania dokumentów*, WNT.
2. M. Borkowski, B. Przybylski, *LaTeX. Książka kucharska*, PTM.
3. M. Borkowski, B. Przybylski, *LaTeX. Książka kucharska. Dodatek C, środowisko pracy*, PTM.
4. T. Oetiker, H. Partl, I. Hyna, E. Schlegl, *Nie za krótkie wprowadzenie do systemu LaTeX 2e*.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna funkcje edytora do pracy z tekstem.	Wykonanie zadań z wykorzystaniem edytora	K_W15, 16
	W02	Zna funkcje edytora do prezentacji multimedialnych.		K_W15, 16, 17
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi utworzyć ustrukturyzowany dokument tekstowy zawierający takie elementy jak: spis treści, przypisy, bibliografię, odsyłacze, wykresy, rysunki i tabele.	Wykonanie zadań z wykorzystaniem edytora	K_U40
	U02	Potrafi utworzyć rysunki w LaTeX-u.		K_U40
	U03	Potrafi zaimportować grafikę do pliku LaTeX-owego.		K_U40
	U04	Potrafi utworzyć prezentację multimedialną w LaTeX-u.		K_U41
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze lub Internecie dotyczące korzystania z LaTeX-owych edytorów tekstu	Konwersacja, obserwacja	K_K06	
K02	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej		K_K05	
K03	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.		K_K04	
K04	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkuosobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego.		K_K03	
K05	Potrafi współorganizować pracę zespołu.		K_K08	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Elementarna teoria liczb</i> Elementary number theory		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.ETL</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 2		
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),	<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej	Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS w tym • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;		
C. Liczba godzin <i>Wykład – 15 godzin</i> <i>Konwersatorium – 15 godzin</i>			
Status przedmiotu • do wyboru	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami teorii liczb, jej historią oraz słynnymi wielkimi problemami.</i>			
Treści programowe <i>Starożytne początki teorii liczb. Podzielności i kongruencje. Cechy podzielności. Równania diofantyczne i elementarne metody ich rozwiązywania. Małe twierdzenie Fermata. Wielkie twierdzenie Fermata. Liczby Fibonacciego. Rozwiązane i nierozwiązane trudne problemy o prostych sformułowaniach. Wybrane informacje o współczesnych zastosowaniach teorii liczb (głównie kryptografia).</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. K. Kamiński, *Od ciekawostek do konkursu matematycznego*, Aksjomat.
2. W. Sierpiński, *Teoria liczb*, PWN.
3. W. Marzantowicz, P. Zarzycki, *Elementarna teoria liczb*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. Nowicki, *Podróże po Imperium Liczb*, Wydawnictwo Naukowe OWSliZ.
2. W. Bednarek, *Zadania z teorii liczb dla olimpijczyków*, Nowik.

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna podstawowe pojęcia z zakresu treści programowych i ilustruje je przykładami.	sprawdzian pisemny	K_W01, 02, 03, 05	
W02	Zna podstawowe wyniki dotyczące wskazanego zakresu treści i możliwości ich zastosowań.		K_W03, 04, 05	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Potrafi kompetentnie używać pojęć i metod elementarnej teorii liczb. Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy oraz formułować i weryfikować własne hipotezy z tej dziedziny.	sprawdzian pisemny konwersacja	K_U01,03,08,27	
U02	Potrafi zaprezentować kilka słynnych wielkich problemów teorii liczb. Wie, że matematyka nie jest dziedziną zamkniętą i wiele problemów pozostaje nierozwiązanych. Zna związki teorii liczb z innymi działami matematyki.		K_U01,38, 40,41	
U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym.		K_U01, 38	
U04	Potrafi dalej samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę z zakresu teorii liczb.		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy. I ograniczenia wiedzy ogólnej. Rozumie, że ciągle dokonywane są nowe odkrycia.	konwersacja	K_K01, 06	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	
K03	Potrafi zaprezentować osobie bez wykształcenia matematycznego wybrane wyniki, słynne problemy i hipotezy teorii liczb.		K_K05	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Elementy teorii krat</i> Elements of Lattice Theory		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.ETK	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS w tym	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 15 godzin</i> <i>Konwersatorium – 15 godzin</i>		<ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: <i>Wstęp do logiki i teorii mnogości</i> B. Wymagania wstępne: <i>brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii krat.</i>			
Treści programowe <i>Relacje porządku: częściowe, elementy, porządki gęste, ciągłe i dobre, lemat Kuratowskiego-Zorna, izomorfizm zbiorów częściowo uporządkowanych.</i> <i>Kraty: reguła dualności dla krat, kraty zupełne, pojęcia algebraiczne teorii krat, kraty z zerem i jedyneką.</i> <i>Kraty dystrybutywne: krat diament i pentagon jako przykłady krat niedystrybutywnych, twierdzenie Birkhoffa.</i> <i>Kraty Boole'a.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. A. Błaszczyk, S. Turek, *Teoria mnogości*, PWN.
2. J.D. Monk, R. Bonnet, S. Koppelberg, *Handbook of Boolean Algebras*, tom 1, North-Holland.
3. T. Traczyk, *Wstęp do teorii algebr Boole'a*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. W. Guzicki, P. Zakrzewski, *Wykłady ze wstępu do matematyki: wprowadzenie do teorii mnogości*, PWN.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Student zna najważniejsze przykłady krat oraz podstawowe własności działań w kracie.	sprawdzian pisemny	K_W05, 06
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące krat, krat dystrybutywnych i krat Boole'a.		K_W03, 04
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Student potrafi zilustrować na przykładach różne rodzaje krat, wskazać elementy wyróżnione.	sprawdzian pisemny konwersacja	K_U04,05,07
	U02	Student potrafi dowodzić najważniejszych własności działań w kracie.		K_U04,05, 07
	U03	Student potrafi wykazać dystrybutywność wybranych krat.		K_U04, 05
	U04	Student potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym.		K_U38
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01, 06
	K02	Student potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Geometria elementarna</i> Elementary Geometry		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.GE</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS w tym <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu <i>Przedmiot stanowi przegląd podstawowych pojęć geometrii elementarnej.</i>			
Treści programowe <i>Odległość, nierówność trójkąta. Proste i płaszczyzny w przestrzeni. Okrąg i koło, kąty w związku z okręgiem. Podobieństwa i izometrie płaszczyzny i przestrzeni. Pole trójkąta. Twierdzenie Talesa, Twierdzenie Pitagorasa. Związki miarowe dla trójkąta i czworokąta. Wielościany, obliczanie objętości wielościanów. Klasyczne konstrukcje geometryczne.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. K. Borsuk, W. Szmielew, *Podstawy geometrii*, PWN.
2. R. Doman, *Wykłady z geometrii elementarnej*, wydawnictwo UAM.
3. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe własności funkcji trygonometrycznych.	sprawdzian pisemny	K_W04, K_W05
	W04	Zna pojęcie podobieństwa i izometrii.		K_W04
	W05	Zna związki miarowe w trójkącie i czworokącie.		K_W04, K_W02
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Wyznacza pola i objętości figur.	sprawdzian pisemny, obserwacja, konwersacja	K_U24
	U02	Potrafi wykonać podstawowe konstrukcje geometryczne.		K_U01
	U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym.		K_U01, K_U38
	U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności związane z przedmiotem.		K_U39
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Konwersacja, obserwacja	K_K01
	K02	Docenia wartości pracy systematycznej		K_K03
K03	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury	K_K06		
Kontakt:				
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl				

Nazwa przedmiotu <i>Historia matematyki</i> History of Mathematics		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.HM</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 5		
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),	<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu • 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 2 godz. – udział w egzaminie • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej			
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin	Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS w tym • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS;		
Status przedmiotu • do wyboru	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • egzamin z oceną (wykład) • zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia • (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; • (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Wprowadzenie do historii myśli matematycznej od starożytności do czasów współczesnych.</i>			
Treści programowe <i>Matematyka babilońska, starożytnego Egiptu, Chin i Indii. Wkład matematyków starożytnej Grecji – Telesa, Pitagorasa, Euklidesa i Archimidesa. Dowody twierdzenia Pitagorasa, nieskończoności zbioru liczb pierwszych i niewymierności pierwiastka z 2. Metody rozwiązywania wielomianowych równań 3. i 4. stopnia w pracach matematyków włoskich XVI wieku. Rozwój metody współrzędnych zainicjowany przez P. Fermata i R. Kartezjusza oraz ich wpływ na współczesną naukę. Powstanie analizy matematycznej w pracach I. Newtona i G. Leibniza. Dokonania C.F. Gaussa, E. Galois i N.H. Abela i ich wpływ na powstanie</i>			

współczesnej algebry abstrakcyjnej. Lista 23 problemów D. Hilberta. Omówienie wkładu matematyków polskich międzywojnia w naukę światową.

Wykaz literatury

1. M. Kordos, *Wykłady z historii matematyki*, Script.
2. A.P. Juszkiewicz, *Historia matematyki*, PWN.
3. D.M. Burton, *Historia matematyki*, PWN.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań.	wypowiedź ustna	K_W01
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem.	wypowiedź ustna	K_U38
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych.	Konwersacja	K_K07

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Łańcuchy Markowa</i> Markov chains		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SQ.LM</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 2		
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),	<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej	Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS w tym • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;		
C. Liczba godzin Wykład – 15 godzin Konwersatorium – 15 godzin			
Status przedmiotu • do wyboru	Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Rachunek prawdopodobieństwa 2 B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Wprowadzenie w teorię łańcuchów Markowa ze szczególnym naciskiem na wyrobienie podstawowych intuicji probabilistycznych.</i>			
Treści programowe <i>Rozkłady warunkowe. Warunkowa wartość oczekiwana. Łańcuchy Markowa: definicja, rozkład początkowy, macierz przejść, twierdzenie Chapmana – Kołmogorowa. Klasyfikacja łańcuchów Markowa. Rozkład stacjonarny. Twierdzenie ergodyczne. Łańcuchy odwracalne.</i>			

Metoda Monte-Carlo i łańcuchy Markowa.
 Funkcje tworzące. Procesy gałęzkowe.
 Prosty spacer losowy.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. J. Jakubowski, R. Sztencel. *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*. Wydawnictwo SCRIPT, 2010.
2. J. R. Norris, *Markov Chains*, Cambridge University Press, 1997

B. Literatura uzupełniająca

1. Levin, D.A., Peres, Y., Wilmer E.L. *Markov Chains and Mixing Times*, AMS, 2008
2. Hoel P.G., Port S.C., Stone Ch.J., wyd. Waveland Press, *Introduction to stochastic processes*, 1972

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna podstawowe definicji i pojęcia z teorii łańcuchów Markowa	sprawdzian pisemny	K_W05, 06	
W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W01, 02, 04	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Potrafi średni czas dojścia do stanu oraz częstość przebywania w pewnym stanie, potrafi odnaleźć macierz przejścia w n krokach	sprawdzian pisemny	K_U01,06,07	
U02	Zna związki teorii łańcuchów Markowa z algebrą liniową oraz matematyką dyskretną.		K_U18	
U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 05, 38	
U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoje kompetencje z zakresu teorii łańcuchów Markowa		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Liczby p-adyczne</i> p-adic Numbers		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.LP-A	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS w tym	
C. Liczba godzin Wykład – 15 godzin Konwersatorium – 15 godzin		<ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. <u>Wymagania formalne</u> : Algebra B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z liczbami p-adycznymi.</i>			
Treści programowe <i>Ciała unormowane, własności norm niearchimedesowych, normy p-adyczne. Konstrukcja ciała liczb p-adycznych, rozwinięcia p-adyczne, liczby całkowite. Działania na liczbach p-adycznych. Topologia w ciele liczb p-adycznych. Elementy analizy w ciele liczb p-adycznych.</i>			

Wykaz literatury

1. Svetlana Katok, *p-adic analysis compared with real*, AMS.
2. Neal Koblitz, *p-adic numbers, p-adic analysis and zeta-functions*, Springer.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe pojęcia dotyczące liczb p-adycznych.	sprawdzian	K_W05, 10
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.	pisemny	K_W01, 02, 04
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć związanych z liczbami p-adycznymi.	sprawdzian pisemny	K_U01,04
	U02	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 38
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	
Kontakt:				
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl				

Nazwa przedmiotu <i>Matematyczne podstawy kryptografii i ochrony danych</i> Mathematical Basics of Cryptography and Data Protection		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.MPKiOD	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),		• 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu • 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej		• 2 godz. – udział w egzaminie • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> • <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS;</i>	
Status przedmiotu • <i>do wyboru</i>		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne • <i>wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną</i> • <i>ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań</i>		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • <i>egzamin z oceną (wykład)</i> • <i>zaliczenie z oceną (konwersatorium)</i> B. Formy zaliczenia • <i>(W) egzamin z oceną – pisemny/ustny;</i> • <i>(K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne;</i> C. Podstawowe kryteria • <i>(W) uzyskanie pozytywnej oceny;</i> • <i>(K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i>	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Algebra B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami elementarnej teorii liczb i algebry stosowanymi do konstrukcji systemów kryptograficznych oraz prezentacja tych systemów.</i>			
Treści programowe <i>Algorytm Euklidesa. Arytmetyka modularna. Chińskie twierdzenie o resztach. Prawo wzajemności reszt kwadratowych. Pierwiastki pierwotne. Logarytm dyskretny. Ciała skończone. Systemy kryptograficzne: afiniczny, Hilla, RSA, Merkela-Hellmana, Elgamala, Rabina.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. W. Marzantowicz, Elementarna teoria liczb, PWN.
2. W. Narkiewicz, Teoria liczb, PWN.
3. N. Koblitz, Wykłady z teorii liczb i kryptografii, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. N. Koblitz, Algebraiczne aspekty kryptografii.

Efekty uczenia się	Wiedza				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	W01	Zna podstawowe pojęcia i algorytmy arytmetyki modularnej, wie jak je zastosować do kryptografii.	sprawdzian pisemny	K_W05, 06	
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W01, 02, 04	
	Umiejętności:				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć i algorytmów arytmetycznych do konstruowania współczesnych systemów kryptograficznych.	sprawdzian pisemny	K_U01,06,07	
	U02	Zna związki arytmetyki modularnej z algebrą .		K_U18	
	U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 05, 38	
	U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoje kompetencje z zakresu kryptografii.		K_U39	
	Kompetencje społeczne (postawy)				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K02			

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Matematyka dyskretna</i> Discrete Mathematics		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.MD</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS 	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>		<i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> <i>A. Wymagania formalne: brak</i> <i>B. Wymagania wstępne: brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami kombinatoryki skończonej oraz z ich wykorzystaniem.</i>			
Treści programowe <i>Kombinatoryka skończona: uporządkowania, permutacje, wybory uporządkowane, wariacje, wybory nieuporządkowane, kombinacje, składanie permutacji, cykle, transpozycje, parzystość.</i> <i>Wstęp do teorii liczb: algorytm Euklidesa i jego zastosowania, kongruencje.</i> <i>Elementy teorii grafów.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. A. Mostowski i M. Stark, Elementy algebry wyższej.
2. W. Marzantowicz i P. Zarzycki, Elementarna teoria liczb.
3. O. Ore, Grafy i ich zastosowania.

B. Literatura uzupełniająca

1. R. Courant i H. Robbins, Co to jest matematyka?
2. J. Flachsmeier, Kombinatoryka.
3. R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe pojęcia kombinatoryczne, ilustruje je przykładami.	sprawdzian	K_W08, 06
	W02	Zna algorytm Euklidesa.	pisemny	K_W08, 02, 04
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć kombinatorycznych.	sprawdzian	K_U01,06,07
	U02	Potrafi wyznaczać NWD dwóch liczb naturalnych.	pisemny	K_U18
	U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 05, 38
	U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoje kompetencje z zakresu matematyki dyskretnej.		K_U39
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K02		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Matematyka konkretna</i> Concrete mathematics		Kod ECTS 3.4.KRK.21SY.MK	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	stopień <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	tryb <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 1 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> <i>laboratorium (L),</i> 		<ul style="list-style-type: none"> <i>15 godz. – uczestnictwo w laboratoriach</i> <i>9 godz. – przygotowanie do laboratorium</i> <i>1 godz. – udział w konsultacjach do laboratorium</i> 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> <i>zajęcia w sali laboratoryjnej</i> 		Łączny nakład pracy studenta: 25 godzin, co odpowiada 1 pkt. ECTS <i>w tym</i>	
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 15 godzin</i>		<ul style="list-style-type: none"> <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+1=16 godz., co odpowiada 0,6 pkt. ECTS;</i> 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <i>do wyboru</i> 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> <i>ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem pakietów matematycznych / dyskusja</i> 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne <p>A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>zaliczenie z oceną</i> <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za pracę na laboratorium, za wystąpienia ustne i wykonanie zadań;</i> <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i> 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> <p>A. Wymagania formalne: <i>brak</i></p> <p>B. Wymagania wstępne: <i>brak</i></p>			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest uwrażliwienie studentów na dostrzeżenie matematyki w otaczającym świecie.</i>			
Treści programowe <i>Zjawiska dnia powszedniego związane z matematyką. Kształcenie umiejętności dostrzegania matematyki w zwykłych przedmiotach używanych na co dzień.</i>			

Wykaz literatury

1. Jeszcze 105 zadań Hugona Steinhausa, opracował Edward Piegat, Oficyna Wydawnicza GiS.
2. Hugo Steinhaus, Kalejdoskop matematyczny, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.

Efekty uczenia się	Wiedza				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	W01	Rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	Konwersacja, obserwacja	K_W01	
	Umiejętności:				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	U01	Potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	Konwersacja, obserwacja	K_U38	
	Kompetencje społeczne (postawy)				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	K01	Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze lub Internecie dotyczące omawianych zagadnień	Konwersacja, obserwacja	K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Metody numeryczne</i> Numerical Methods		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.MN	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	stopień <i>Pierwszy</i>	tryb <i>Stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> laboratorium (L) 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach 15 godz. – przygotowanie do laboratorium 5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali laboratoryjnej 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+5=35$ godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS; 	
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30 godzin</i>			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia laboratoryjne: implementacja programów komputerowych / dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i>			
A. Wymagania formalne: <i>Analiza matematyczna 1, Algebra liniowa, Wstęp do programowania</i>			
B. Wymagania wstępne: <i>praktyczna umiejętność stosowania podstawowych technik programistycznych</i>			
Cele przedmiotu <i>Zaznajomienie studenta z metodami numerycznego rozwiązywania podstawowych zagadnień matematycznych, tworzenia i implementacji podstawowych algorytmów służących do rozwiązywania problemów obliczeniowych.</i>			
Treści programowe <i>Pojęcie błędu, błąd reprezentacji danych, błąd arytmetyki, błąd aproksymacji, przenoszenie błędów, analiza zaburzeń. Numeryczna poprawność algorytmu. Rozwiązywanie układów równań liniowych (eliminacja Gaussa, metody iteracyjne). Obliczanie wartości funkcji (wielomiany, algorytm Hornera, szeregi potęgowe). Obliczanie miejsc zerowych funkcji (lokalizacja miejsc zerowych wielomianów, metoda Newtona, metoda Laguerre'a, metoda Bairstowa). Interpolacja funkcji (Newtona, Lagrange'a, ilorazy różnicowe, funkcje sklepane).</i>			

Różniczkowanie i całkowanie numeryczne (różniczkowanie i interpolacja, geometryczne przybliżenia całek, wzór trapezów, wzór parabol).
 Rozwiązanie numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych (wzór Taylora, metoda Eulera, metody Rungego-Kutty).
 Rozwiązanie numeryczne równań różniczkowych cząstkowych (metody jawne i niejawne dla równań parabolicznych, ilorazy różnicowe).

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT.
2. P. Krzyżanowski, *Obliczenia inżynierskie i naukowe*, PWN
3. J. Jankowska, M. Jankowski, M. Dryja, *Przegląd metod i algorytmów numerycznych*, WNT.

B. Literatura uzupełniająca

1. J. Stoer, R. Bulirsch, *Wstęp do analizy numerycznej*, PWN
2. W. Ralston, *Wstęp do analizy numerycznej*, PWN
3. E. Majchrzak, B. Mochnicki, *Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy*, WPŚ
4. Z. Kosma, *Metody i algorytmy numeryczne*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Student zna i rozumie podstawy matematyczne metod numerycznych używanych do rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, przeprowadzania interpolacji i aproksymacji, całkowania numerycznego.	obserwacja, sprawdzian pisemny	K_W04, 06
	W01	Student posiada wiedzę dotyczącą złożoności obliczeniowej wybranych metod numerycznych.		K_W12
W03	Zna podstawowe twierdzenia z zakresu metod numerycznych.	K_W04		
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Umie wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania problemów algebry liniowej.	sprawdzian pisemny obserwacja	K_U17,19,20	
U02	Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego		K_U16	
U03	Umie wykorzystywać programy komputerowe do wykonywania obliczeń numerycznych		K_U28	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	konwersacja	K_K01	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Podzielność w pierścieniach całkowitych</i> Divisibility in integral domains		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.P-PC	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4	
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 10 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 20 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej		Łączny nakład pracy studenta: 100 godzin, co odpowiada 4 pkt. ECTS w tym	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		• nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8=70 godz., co odpowiada 2,8 pkt. ECTS;	
Status przedmiotu • do wyboru		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : Algebra			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii pierścieni.</i>			
Treści programowe <i>Podstawowe pojęcia ogólnej teorii pierścieni: podpierścień, ideał, homomorfizm pierścieni, twierdzenie o homomorfizmach pierścieni. Pojęcie dzielnika zera pierścienia, pierścienia całkowitego, ideału maksymalnego i pierwszego. Definicje elementów odwracalnych, nierozkładalnych i pierwszych pierścienia oraz przykłady tych pojęć. Pojęcia pierścienia ideałów głównych, pierścienia euklidesowego i pierścienia z jednoznacznością rozkładu na czynniki nierozkładalne. Umiejętność rozkładu elementów na czynniki nierozkładalne w pierścieniach liczb całkowitych Gaussa i pierścieniach wielomianów. Pojęcie</i>			

pierścienia Dedekinda i pierścienia liczb całkowitych ciała algebraicznego. Zastosowanie teorii podzielności w pierścieniach liczb całkowitych do rozwiązywania równań diofantycznych i tak zwanego Wielkiego Twierdzenia Fermata.

Wykaz literatury

1. B. Gleichgewicht, *Algebra*, GiS
2. J. Browkin, *Teoria ciał*, PWN
3. J. Rutkowski, *Algebra abstrakcyjna w zadaniach*, PWN

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe pojęcia teorii pierścieni wraz z przykładami.	sprawdzian pisemny	K_W10
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W02, 04
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć teorii pierścieni.	Sprawdzian pisemny, konwersacja	K_U01,04
	U02	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym		K_U05, 38
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Procesy stochastyczne</i> Stochastic Processes		Kod ECTS 3.4.KRK.21SY.PS	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	stopień <i>Pierwszy</i>	tryb <i>Stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – udział w konsultacjach do wykładu 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – udział w konsultacjach do egzaminu 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – udział w konsultacjach do konwersatorium 	
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i>			
A. Wymagania formalne: <i>Rachunek prawdopodobieństwa 2</i> B. Wymagania wstępne: <i>brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i metodami teorii procesów stochastycznych oraz przykładami ich zastosowań praktycznych.</i>			
Treści programowe <i>Wielowymiarowe zmienne losowe i ich rozkłady. Definicje procesu stochastycznego i podstawowych pojęć z nim związanych. Rozkład procesu stochastycznego. Stacjonarność procesu. Przykłady procesów stochastycznych i ich zastosowań.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Script.
2. A. Plucińska, E. Pluciński, *Probabilistyka*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. P. Billingsley, *Prawdopodobieństwo i miara*, PWN.
2. M. Iosifescu, *Skończone procesy Markowa i ich zastosowania*, PWN.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Definiuje proces stochastyczny i pojęcia z nim związane.	Sprawdzian pisemny, wypowiedzi ustne	K_W03,04
	W02	Definiuje rozkład procesu, używając warunków zgodności.		K_W04
	W03	Definiuje stacjonarność procesu.		K_W04
	W04	Zna przykłady procesów z czasem dyskretnym i ciągłym.		K_W03, 19
	W05	Zna przykłady praktycznych zastosowań procesów stochastycznych.		K_W01,03
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Wyznacza rozkłady skończenie wymiarowe wybranych procesów stochastycznych.	Sprawdzian pisemny	K_U33
	U03	Bada stacjonarność, niezależność przyrostów oraz markowskość wybranych procesów.		K_U01, 35
	U05	Potrafi przedstawić proste modele probabilistyczne jako łańcuchy Markowa oraz wykorzystuje twierdzenie ergodyczne przy ich analizie.		K_U32, 43
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Dostrzega praktyczne zastosowania procesów stochastycznych i sens w pogłębianiu swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja, obserwacja	K_K01, 05
K02	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.	K_K06		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Programowanie liniowe</i> Linear Programming		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.PL	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i>			
A. Wymagania formalne: Algebra liniowa B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest przedstawienie elementarnych pojęć i zagadnień programowania liniowego, w szczególności zapoznanie studentów z algorytmem Sympleks.</i>			
Treści programowe <i>Problem programowania liniowego: definicja problemu programowania liniowego (PPL) i najważniejsze przykłady, rozwiązania dopuszczalne i optymalne, geometria PPL.</i> <i>Algorytm sympleks: opis metody, tablice sympleks, inicjalizacja i cykliczność algorytmu.</i> <i>Dualizm: dualny PPL, zasady dualności, zastosowania problemów dualnych.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Robert J. Vanderbei: *Linear Programming. Foundations and Extensions*, Springer.
2. Andrzej Cegielski: *Programowanie liniowe. Część I*, Uniwersytet Zielonogórski.
3. Saul I. Gass: *Programowanie liniowe*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

1. Dariusz Horla: *Metody obliczeniowe optymalizacji w zadaniach*, Politechnika Poznańska.
2. Wiesław Grabowski: *Programowanie matematyczne*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
3. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Student zna przykłady modeli matematycznych prowadzących do zadań programowania liniowego.	sprawdzian pisemny	K_W01, 04	
W02	Student zna algorytm sympleks, jego własności i zastosowania.		K_W12, 13	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Student potrafi zapisać w formie matematycznej problem decyzyjny i zinterpretować dane wynikające z programowania liniowego.	sprawdzian pisemny	K_U27	
U02	Student posiada umiejętność konstrukcji algorytmów poszukiwania optymalnych decyzji z punktu widzenia przyjętych kryteriów i ograniczeń.			
U03	Rozwiązuje problemy decyzyjne, wykorzystując właściwe narzędzia i modele optymalizacyjne.			
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Student intuicyjnie rozumie znaczenie programowania liniowego i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	konwersacja obserwacja	K_K01	
K02	Student potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Statystyka 2 Statistics 2		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.Star2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek Matematyka	Poziom Pierwszy stopień, PRK 6	Forma Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 			
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS w tym <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. Wymagania formalne: Statystyka B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu Usystematyzowane wprowadzenie metod statystyki matematycznej.			
Treści programowe Testowanie hipotez parametrycznych (o wartościach przeciętnych, wariancji, współczynnika korelacji). Dystrybuanta empiryczna i jej znaczenie w estymacji i testowaniu hipotez. Testowanie zgodności (testy Kołmogorowa, Kołmogorowa-Smirnowa, test zgodności chi-kwadrat, test serii). Testowanie niezależności i miary zależności. Metody analizy korelacji i regresji. Regresja liniowa. Regresja logistyczna. Analiza składowych głównych. Analiza skupień.			

Wykaz literatury

1. J. Koronacki, J. Mielniczuk, *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, PWN.
2. W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz.II Statystyka matematyczna*, PWN.
3. R. Zieliński, *Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej*, PWN.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Definiuje model statystyczny i podstawowe pojęcia statystyczne, jak próba losowa, estymator, test statystyczny.	Sprawdzian pisemny, wypowiedź ustna	K_W09
	W02	Wyjaśnia rolę dystrybuanty empirycznej w estymacji i testowaniu hipotez.		K_W01
	W03	Zna metody tworzenia i porównywania estymatorów i testów statystycznych.		K_W09
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Konstruuje estymatory wybranymi metodami i sprawdza ich własności.	Sprawdzian pisemny, wypowiedź ustna	K_U36
	U02	Używa dystrybuanty empirycznej do estymacji rozkładu i jego charakterystyk oraz do testowania zgodności rozkładów.		K_U01, 36, 38
	U03	Potrafi przeprowadzić wnioskowanie statystyczne w zakresie estymacji i testowania hipotez w modelu normalnym.		K_U37, 39
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Widzi wartość w rozwijaniu swoich kompetencji w dziedzinie statystyki matematycznej.	Konwersacja, obserwacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania problemowe dotyczące pogłębienia znajomości przedmiotu.	K_K02		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Statystyka 2</i> Statistics 2		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.Stat2L</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> • <i>laboratorium (L),</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>30 godz. – uczestnictwo w laboratoriach</i> • <i>15 godz. – przygotowanie do laboratorium</i> • <i>5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego</i> 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> • <i>zajęcia w sali laboratoryjnej</i> 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS <i>w tym</i>	
C. Liczba godzin <i>Laboratorium – 30 godzin</i>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+5=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;</i> 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> • <i>do wyboru</i> 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> • <i>ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań / zastosowanie narzędzi informatycznych</i> 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • <i>zaliczenie z oceną</i> B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> • <i>zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za pracę na laboratorium, za wystąpienia ustne i za prace kontrolne;</i> C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> • <i>uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)</i> 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: <i>Statystyka</i> B. Wymagania wstępne: 			
Cele przedmiotu <i>Zapoznanie studentów z metodami przeprowadzania wnioskowania statystycznego przy użyciu wybranych pakietów statystycznych.</i>			
Treści programowe <i>Weryfikacja hipotez statystycznych – testy parametryczne i testy zgodności. Metody analizy korelacji i regresji. Regresja liniowa. Regresja logistyczna. Analiza składowych głównych. Analiza skupień.</i>			

Wykaz literatury

1. J. Koronacki, J. Mielniczuk, *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, PWN.
2. W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz.II Statystyka matematyczna*, PWN.
3. R. Zieliński, *Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej*, PWN.
4. *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, red. M. Walesiak, E. Gatnar, PWN.

Efekty uczenia się

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Wie jakimi metodami przeprowadzić analizę statystyczną wykorzystując oprogramowanie matematyczne i statystyczne.	Konwersacja, obserwacja	K_W09
W02	Zna podstawowe możliwości i ograniczenia wybranego pakietu matematycznego w zakresie statystyki		K_W01, 05
W03	Zachowuje zasady ergonomii w zakresie stanowiska pracy, dba o wykorzystywany sprzęt komputerowy		K_W15

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Przeprowadza wnioskowanie statystyczne (szacuje punktowo i przedziałowo parametry, stawia i weryfikuje hipotezy parametryczne oraz bada zgodność rozkładów) korzystając z wybranych pakietów matematycznych i statystycznych.	Konwersacja, obserwacja, projekt	K_U01, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 39
U02	Posługuje się narzędziami multimedialnymi w celu prezentacji wyników swojej pracy.		K_U37, 43

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Widzi wartość w rozwijaniu swoich kompetencji w dziedzinach statystyki matematycznej i analizy danych.	Konwersacja, obserwacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania problemowe dotyczące pogłębienia znajomości przedmiotu		K_K02
K03	Korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu.		K_K06
K04	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.		K_K04
K05	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkuosobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego.		K_K03
K06	Potrafi współorganizować pracę zespołu.		K_K08

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Topologia</i> Topology		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.Topo</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć		Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:	
<ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS	
<ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		w tym	
C. Liczba godzin		<ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
<ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
Należy określić:			
A. <u>Wymagania formalne</u> : Analiza matematyczna 1, Wstęp do logiki i teorii mnogości			
B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu			
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami topologii ogólnej oraz z ich wykorzystaniem w analizie matematycznej i geometrii.			
Treści programowe			
Przestrzenie metryczne i ich podzbiory domknięte oraz otwarte. Przestrzenie topologiczne. Podstawowe pojęcia topologiczne: baza, podbaza, domknięcie, wnętrze i brzeg zbioru. Funkcje ciągłe i homeomorfizmy. Wybrane metody wprowadzania topologii na zbiorach. Operacje na przestrzeniach topologicznych: podprzestrzenie, produkty i przestrzenie ilorazowe. Przestrzenie zwarte. Zwartość w przypadku metrycznym. Przestrzenie zupełne, twierdzenie Baire'a. Przestrzenie lokalnie zwarte, o zwarceniach. Aksjomaty oddzielania. Aksjomaty przeliczalności. Przestrzenie spójne. Drogowa spójność, lokalna spójność,			

komponenty. Pewne klasy przestrzeni niespójnych. Zbiór Cantora. Przestrzenie metryzowalne. Podzbiory borelowskie przestrzeni metrycznych.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. K. Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, PWN.
2. R. Duda, Wprowadzenie do topologii, PWN.
3. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej.

B. Literatura uzupełniająca

1. S. Willard, General topology.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna podstawowe struktury i operacje topologiczne, ilustruje je przykładami.	sprawdzian pisemny	K_W05, 06	
W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W01, 02, 04	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowe pojęcia i metody topologii w przypadku przestrzeni metrycznych i funkcji na nich. W szczególności, potrafi rozpoznawać własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowych.	sprawdzian pisemny	K_U01,06,07	
U02	Zna związki topologii z analizą matematyczną i geometrią.		K_U25, 26	
U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 05, 38	
U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoje kompetencje z zakresu topologii.		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Wprowadzenie do teorii grafów</i> Introduction to Graph Theory		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.WTG	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	<i>Matematyka</i>	<i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	<i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu • 3 godz. –inne formy kontaktu bezpośredniego • 2 godz. – udział w egzaminie • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej		<i>Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS</i> <i>w tym</i> • <i>nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+2+8+3+2=75 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS;</i>	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>			
Status przedmiotu • do wyboru		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • egzamin z oceną (wykład) • zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia • (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; • (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> <i>A. Wymagania formalne: brak</i> <i>B. Wymagania wstępne: brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami teorii grafów oraz z ich wykorzystaniem.</i>			
Treści programowe <i>Podstawowe definicje teorii grafów, grafy eulerowskie, cykle Hamiltona, drzewa, grafy planarne, definicje i twierdzenia związane z kolorowaniem, grafy skierowane, o grafach nieskończonych i uogólnionych, o teorii Ramsey'a i grafach losowych.</i>			

Wykaz literatury

1. R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów.
2. O. Ore, Grafy i ich zastosowania.
3. R. Diestel, Graph theory.
4. R. Courant i H. Robbins, Co to jest matematyka?

Efekty uczenia się	Wiedza				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	W01	Zna pojęcie grafu, grafu eulerowskiego, grafu skierowanego, grafu planarnego, ilustruje je przykładami.	sprawdzian pisemny	K_W05, 06	
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W01, 02, 04	
	Umiejętności:				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć teorii grafów.	Sprawdzian pisemny, konwersacja	K_U01,06,07	
	U02	Potrafi rozstrzygać o jednobieżności grafu.		K_U25	
	U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym		K_U04, 05, 38	
	U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoje kompetencje z zakresu teorii grafów.		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)					
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie		
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01		
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Wstęp do matematyki finansowej</i> Introduction to Financial Mathematics		Kod ECTS <i>3.1.KRK.21SY.WdMF</i>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Algebra B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Wprowadzenie podstawowych pojęć i metod klasycznej matematyki finansowej.</i>			
Treści programowe <i>Rachunek zmian wartości kapitału w czasie w warunkach oprocentowania i dyskontowania prostego oraz składanego. Zasada równoważności kapitałów. Metody wyceny deterministycznego ciągu płatności (rachunek rent). Ratalna spłata długu. Mierniki oceny inwestycji finansowych.</i>			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. . M. Podgórska, J. Klimkowska, Matematyka finansowa.

B. Literatura uzupełniająca

1. M. Sobczyk, Matematyka finansowa. Podstawy teoretyczne, przykłady, zadania.

2. K. Piasecki, W. Ronka-Chmielowiec, Matematyka finansowa.

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań w obszarze finansów.	sprawdzian pisemny	K_W05, 06	
W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące matematyki finansowej.			
W03	Rozumie budowę teorii matematycznych w kontekście modeli matematyki finansowej, zna rolę formalizmu matematycznego jako narzędzia do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w dziedzinie finansów.			
W04	Zna przykłady ilustrujące omawiane zagadnienia matematyki finansowej.			
W05	Rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań w obszarze finansów.			K_W01, 02, 04
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyki finansowej, formułować twierdzenia i definicje.	sprawdzian pisemny konwersacja	K_U01	
U02	Potrafi interpretować i wyjaśniać finansowe zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych.		K_U11	
U03	umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją funkcji wartości kapitału i innych funkcji występujących w matematyce finansowej, poszukiwać ekstremów lokalnych i globalnych oraz badać przebieg w/w funkcji.		K_U12	
U04	Rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne matematyki finansowej, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu		K_U27	
U05	Potrafi mówić o zagadnieniach matematyki finansowej zrozumiałym, potocznym językiem		K_U38	
U06	Posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim, dotyczącym analizy wybranych przykładów i zagadnień związanych ze zmianą wartości kapitału oraz dokonaniem wyboru najbardziej opłacalnej inwestycji.		K_U41	
U07	Potrafi pracować zespołowo nad zagadnieniami matematyki finansowej – w tym w szczególności wyboru optymalnej inwestycji i zmian wartości kapitału.		K_U43	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	
K03	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej.		K_K05	
K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.		K_K08	

Kontakt:Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wstęp do teorii Galois Introduction to Galois Theory		Kod ECTS 3.1.KRK.21SQ.WdTG	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek Matematyka	Poziom Pierwszy stopień, PRK 6	Forma Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2	
A. Formy zajęć • wykład (W), • konwersatorium (K),		Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta: • 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; • 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; • 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego • 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS w tym	
C. Liczba godzin Wykład – 15 godzin Konwersatorium – 15 godzin		• nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS;	
Status przedmiotu • do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia • zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : Algebra B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami teorii ciał i teorii Galois oraz ich zastosowanie do geometrii i do rozwiązywania równań wielomianowych.			
Treści programowe Grupy, podgrupy, dzielniki normalne, grupy permutacji S_n , grupa rozwiązalna. Rozszerzenia ciał algebraicznych, stopień rozszerzenia ciał, rozszerzenie normalne. Grupa Galois rozszerzenia normalnego ciała. Twierdzenie Galois o odpowiedniości między podciałami ciała a podgrupami grupy Galois. Zastosowanie teorii Galois do klasycznych konstrukcji geometrycznych i rozwiązywalności równań wielomianowych przez pierwiastniki.			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. A. Białynicki-Birula, Algebra, PWN.
2. J. Browkin, Teoria ciał, PWN.
3. M. Bryński, Elementy teorii Galois.

B. Literatura uzupełniająca

- 1 S. Lang, Algebra, PWN.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe pojęcia teorii ciał i teorii grup wraz z przykładami, zna klasyczne konstrukcje geometryczne za pomocą cyrkla i liniału.	sprawdzian pisemny	K_W05, 10
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W01, 02, 04
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć i metod teorii Galois do badania stopnia rozszerzenia ciał i grupy Galois rozszerzenia. Potrafi rozstrzygać możliwość konstrukcji za pomocą cyrkla i liniału oraz rozwiązywać równania wielomianowe stopnia 3. i 4.	sprawdzian pisemny	K_U01,04,08
	U02	Zna związki teorii Galois z algebrą i geometrią.		K_U18
	U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 05, 38
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K02		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu <i>Wstęp do teorii gier</i> Introduction to Game Theory		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.WdTG	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 5 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 30 godz. – uczestnictwo w wykładach; 5 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 2 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 20 godz. – samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i egzaminu 3 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 2 godz. – udział w egzaminie 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 25 godz. – przygotowanie do konwersatorium 8 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 30 godzin</i> <i>Konwersatorium – 30 godzin</i>		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin, co odpowiada 5 pkt. ECTS <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: $30+30+2+8+3+2=75$ godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin z oceną (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin z oceną – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: Algebra liniowa, Analiza matematyczna I B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu <i>Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami i modelami teorii gier.</i>			
Treści programowe <i>Klasyfikacja gier, najważniejsze przykłady gier. Gry w postaci strategicznej, strategii czyste i mieszane. Równowaga Nasha i własności równowag. Twierdzenia o istnieniu równowagi Nasha. Gry dwuosobowe o sumie zerowej: punkty siodłowe, strategii wyrównujące i twierdzenie von Neumanna w strategiach czystych i mieszanych. Gry dwuosobowe o sumie niezerowej: strategii</i>			

bezpieczeństwa i kontrbezpieczne, kryterium optymalności w sensie Pareto. Gry kooperacyjne: koalicje, imputacje, rdzeń gry, wartość Shapley'a, indeks siły Shapley'a-Shubika.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. M. DeVos, D.A. Kent: *Game Theory. A Playful Introduction*, AMS.
2. A.R. Carlin, Y. Peres: *Game Theory. Alive*, AMS.
3. T. Płatkowski, *Wstęp do teorii gier*, Uniwersytet Warszawski.

B. Literatura uzupełniająca

1. P.D. Straffin, *Game Theory and Strategy*, MAA.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Student zna podstawowe modele i metody rozwiązywania gier.	sprawdzian pisemny, konwersacja	K_W04, 05
	W02	Student zna klasyczne przykłady gier mających zastosowanie w życiu społecznym, finansowym i gospodarczym.		K_W04, 05, 19
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Student umie opisywać wybrane problemy w języku teorii gier i wyznaczać strategie optymalne.	sprawdzian pisemny, konwersacja	K_U01, 43
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja obserwacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K02		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wstęp do teorii reprezentacji grup Introduction to Representation Theory of Group		Kod ECTS 3.1.KRK.21SQ.WdTRG	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek Matematyka	Poziom Pierwszy stopień, PRK 6	Forma Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS w tym	
C. Liczba godzin Wykład – 15 godzin Konwersatorium – 15 godzin		<ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : Algebra B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami reprezentacji liniowych grup.			
Treści programowe Podstawowe pojęcia z teorii grup: podgrupy, podgrupy normalne, grupy ilorazowe, twierdzenia o homomorfizmach. Definicja reprezentacji grupy, reprezentacje równoważne, nieprzywiedlne raz sumy reprezentacji i rozkład na składniki nieprzywiedlne. Pojęcie charakteru reprezentacji i jego własności.			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. J. Rutkowski, *Algebra abstrakcyjna w zadaniach*, PWN.
2. J.P. Serre, *Reprezentacje liniowe grup skończonych*, PWN.

B. Literatura uzupełniająca

- 1 S. Lang, *Algebra*, PWN.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe pojęcia teorii reprezentacji grup wraz z przykładami.	sprawdzian	K_W05, 10
	W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.	pisemny	K_W01, 02, 04
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowych pojęć reprezentacji liniowych grup.	sprawdzian pisemny	K_U01,04
	U02	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżyć je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 38
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	
Kontakt: Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl				

Nazwa przedmiotu <i>Wstęp do topologii</i> Introduction to Topology		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.WdT	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki</i>			
Studia			
	Kierunek <i>Matematyka</i>	Poziom <i>Pierwszy stopień, PRK 6</i>	Forma <i>Studia stacjonarne</i>
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2 <i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>	
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<ul style="list-style-type: none"> 15 godz. – uczestnictwo w wykładach; 3 godz. – utrwalenie, analiza i systematyzowanie pojęć, twierdzeń i metod poznanych na wykładzie; 1 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 15 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach 12 godz. – przygotowanie do konwersatorium 4 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS <i>w tym</i>	
C. Liczba godzin <i>Wykład – 15 godzin</i> <i>Konwersatorium – 15 godzin</i>		<ul style="list-style-type: none"> nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 15+15+1+4=35 godz., co odpowiada 1,4 pkt. ECTS; 	
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> do wyboru 		Język wykładowy <i>Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)</i>	
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną (wykład, konwersatorium) 	
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; 	
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75) 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i>			
A. Wymagania formalne: <i>Analiza matematyczna I, Wstęp do logiki i teorii mnogości</i>			
B. Wymagania wstępne: <i>brak</i>			
Cele przedmiotu <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami topologii ogólnej oraz z ich wykorzystaniem w analizie matematycznej i geometrii.</i>			
Treści programowe <i>Przestrzenie metryczne i ich podzbiory domknięte oraz otwarte. Przestrzenie topologiczne. Podstawowe pojęcia topologiczne: baza, podbaza, domknięcie, wnętrze i brzeg zbioru. Funkcje ciągłe i homeomorfizmy. Wybrane metody wprowadzania topologii na zbiorach. Operacje na przestrzeniach topologicznych: podprzestrzenie, produkty i przestrzenie ilorazowe. Przestrzenie zwarte. Zwartość w przypadku metrycznym. Przestrzenie zupełne, twierdzenie Baire'a. Aksjomaty oddzielania. Aksjomaty przeliczalności. Przestrzenie spójne. Drogorowa spójność, lokalna spójność, komponenty. Pewne klasy przestrzeni niespójnych.</i>			

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. K. Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, PWN.
2. R. Duda, Wprowadzenie do topologii, PWN.
3. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej.

B. Literatura uzupełniająca

1. S. Willard, General topology.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Wiedza				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
W01	Zna podstawowe struktury i operacje topologiczne, ilustruje je przykładami.	sprawdzian pisemny	K_W05, 06	
W02	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące wskazanego zakresu treści.		K_W01, 02, 04	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Potrafi kompetentnie używać podstawowe pojęcia i metody topologii w przypadku przestrzeni metrycznych i funkcji na nich. W szczególności, potrafi rozpoznawać własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowych.	sprawdzian pisemny	K_U01,06,07	
U02	Zna związki topologii z analizą matematyczną i geometrią.		K_U25, 26	
U03	Potrafi mówić o poznanych w ramach przedmiotu zagadnieniach zarówno w sposób formalny jak i przybliżać je zrozumiałym językiem potocznym	konwersacja	K_U04, 05, 38	
U04	Potrafi samodzielnie pogłębiać swoje kompetencje z zakresu topologii.		K_U39	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.		K_K02	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: <http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wybrane problemy współczesnej matematyki Selected Topics in Contemporary Mathematics		Kod ECTS 3.1.KRK.21SY.WPWM	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Studia			
	Kierunek	Poziom	Forma
	Matematyka	Pierwszy stopień, PRK 6	Studia stacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Matematyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 2	
A. Formy zajęć • konwersatorium (K),		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 30 godz. – uczestnictwo w konwersatoriach • 7,5 godz. – przygotowanie do konwersatorium • 10 godz. – przygotowanie referatu/wystąpienia • 2,5 godz. – inne formy kontaktu bezpośredniego 	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali konwersatoryjnej/ laboratoryjnej		<i>Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin, co odpowiada 2 pkt. ECTS</i> <i>w tym</i> <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+2,5=32,5 godz., co odpowiada 1,3 pkt. ECTS; 	
C. Liczba godzin Konwersatorium – 30 godzin			
Status przedmiotu • do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne • ćwiczenia audytoryjne: metoda podająca / dyskusja / referaty		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
		A. Sposób zaliczenia • zaliczenie z oceną	
		B. Formy zaliczenia • zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie przygotowanego i wygłoszonego referatu oraz ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru;	
		C. Podstawowe kryteria • uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi Należy określić: A. <u>Wymagania formalne</u> : brak B. <u>Wymagania wstępne</u> : brak			
Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z wybrana problematyką i tendencjami rozwojowymi współczesnej matematyki.			
Treści programowe <i>Słynne problemy matematyczne: Problemy Hilberta i Problemy Milenijne. Rola głośnych problemów matematycznych w kreowaniu wizerunku społecznego, „dehermetyzacji” i popularyzacji matematyki. Znaczenie głośnych problemów matematycznych dla wyznaczania kierunków i trendów rozwojowych matematyki. Tendencje rozwojowe dziedzin matematyki. Przegląd otwartych problemów matematycznych w wybranych dziedzinach matematyki. Wpływ rozstrzygnięć wybranych problemów matematycznych na rozwój innych dyscyplin naukowych i życie społeczne. Nagrody w świecie matematyki.</i>			

Wykaz literatury

1. V. Ancona, E. Strickland, Trends in Contemporary Mathematics, Springer
2. I. Bello, A. Kaul, J. R. Britton, Topics in Contemporary Mathematics, Cengage Learning
3. J. Hutchinson, An Introduction to Contemporary Mathematics, Australian National Univ. Publ.
4. J. Singh, Great Ideas of Modern Mathematics. Their Nature and Use, Dover Publ.
5. P. Strzelecki, Matematyka współczesna dla myślących laików, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna wybrane grupy słynnych problemów matematycznych. Potrafi wymienić i scharakteryzować otwarte problemy z wybranych dziedzin matematyki.	Referat, dyskusje	K_W01
	W02	Potrafi wskazać intensywnie rozwijające się dziedziny matematyki i ma świadomość ich znaczenia		
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi samodzielnie wyselekcjonować znane problemy matematyczne i przygotować na ich temat wystąpienie/referat, zawierające odniesienia do współczesnych trendów w matematyce.	Referat, dyskusje	K_U39, K_U41
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Potrafi scharakteryzować w wystąpieniu wybrane ważne problemy matematyczne w sposób zrozumiały dla nie-matematyka.	Referat, dyskusje	K_K05
K02	Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze lub Internecie dotyczące wybranych ważnych problemów matematycznych	K_K06		
Kontakt:				
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl				