

## Analiza matematyczna 3

### KARTA KURSU

Nazwa	Analiza matematyczna 3	
Nazwa w j. ang.	Mathematical Analysis 3	
Koordynator	Beata Deręgowska	Zespół dydaktyczny
		Katedra Analizy Matematycznej i Zastosowań
Punktacja ECTS*	8	

#### Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz ukazanie sposobów uogólniania pojęć pochodnej i całki funkcji jednej zmiennej na przypadek funkcji wielu zmiennych.

#### Warunki wstępne

Wiedza	Rozumie pojęcie przestrzeni wektorowej i odwzorowania liniowego. Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej. .Zna definicję całki nieoznaczonej i oznaczonej .
Umiejętności	Potrafi wyznaczać pochodne i całki nieoznaczone i oznaczone dla funkcji jednej zmiennej. Posługuje się metodami algebry liniowej (działania w przestrzeniach liniowych, iloczyn skalarny, arytmetyka macierzy).
Kursy	Analiza matematyczna 1, 2. Algebra liniowa 1,2.

## Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 w zaawansowanym stopniu zna podstawowe twierdzenia z głównych działów matematyki i rozumie budowę teorii matematycznych	K_W01
	W02 rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń twierdzenia	K_W02
	W03 zna przykłady ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i rozumowania pozwalające obalić błędne hipotezy	K_W03
	W04 zna własności algebraiczne i porządkowe w zbiorze liczb rzeczywistych, zna definicje kresów zbioru oraz aksjomat ciągłości i podstawowe jego konsekwencje	K_W07
	W05 zna definicję różniczki zupełnej, pochodnej kierunkowej i cząstkowej funkcji wielu zmiennych oraz regułę obliczania pochodnych cząstkowych funkcji złożonych, zna pojęcie i interpretację geometryczną ekstremum lokalnego funkcji wielu zmiennych oraz warunek konieczny i dostateczny na jego istnienie	K_W13
	W06 zna definicję całki wielokrotnej i jej podstawowe własności oraz metodę ich sprowadzania do całek iterowanych dla obszarów normalnych, zna zastosowania geometryczne całki wielokrotnej, zna definicje i podstawowe własności całek krzywoliniowych i powierzchniowych	K_W14
	W07 zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	K_W34
	W08 rozumie rolę i znaczenie matematyki i jej zastosowań dla rozwoju jednostki i społeczeństwa, zna podstawowe dylematy współczesnej cywilizacji, przy których wyjaśnianiu może być pomocna matematyka	K_W35
	W09 zna narzędzia matematyczne przydatne do tworzenia i analizy prostych modeli matematycznych w naukach ekonomicznych, przyrodniczych i technicznych	K_W36

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 potrafi posługiwać się językiem i twierdzeniami z głównych działów matematyki	K_U01
	U02 rozróżnia rodzaje nieskończoności i typy porządków w zbiorach, umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	K_U04
	U03 posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, potrafi definiować funkcje z wykorzystaniem przejść granicznych i opisywać ich własności, potrafi badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	K_U05
	U04 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 zmienności funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	K_U06
	U05 potrafi zdefiniować całkę oznaczoną, całkę wielokrotną oraz podać geometryczne interpretacje tych całek, potrafi obliczać całki, wykorzystując podstawowe techniki ich obliczania (całkowanie przez części i przez podstawienie), umie zmieniać kolejność całkowania w całkach wielokrotnych; zna całkowe wzory na pola powierzchni gładkich i objętości niektórych brył	K_U07
	U06 potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także problemów związanych z zastosowaniami tego rachunku	K_U08
	U07 posługuje się pojęciami: przestrzeni liniowej, wektora, bazy przestrzeni liniowej, przekształcenia liniowego, macierzy, umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać: interpretacje geometryczne wartości bezwzględnej wyznaczników drugiego i trzeciego stopnia, zna przykłady wykorzystywania wyznaczników w analizie matematycznej	K_U12
	U08 potrafi samodzielnie planować własne uczenie się i rozumie, że należy doskonalić tego typu umiejętności przez całe życie	K_U36

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	<p>K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych</p> <p>K02 wykazuje gotowość odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych wymagających kompetencji zdobywanych w ramach studiów na kierunku matematyka</p>	<p>K_K01</p> <p>K_K05</p>

Organizacja								
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach						
		A	K	L	S	P	E	
Liczba godzin	20	0	35	0	0	0	0	

#### Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład, ćwiczenia, zadania domowe, konsultacje

#### Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny**	Egzamin pisemny**	Inne
W01								X			X	X	X
W02								X			X	X	X
W03								X			X	X	X
W04								X			X	X	X
W05								X			X	X	X
W06								X			X	X	X
W07								X					X
W08								X					X
W09								X					X
U01								X			X	X	X
U02								X			X	X	X
U03								X			X	X	X
U04								X			X	X	X
U05								X			X	X	X
U06								X					X

U07								X			X	X	X
U08								X					X
K01								X					X
K02								X					X

\*\* formy sprawdzania zostaną wybrane na początku semestru przez koordynatora i zespół dydaktyczny

Kryteria oceny	Podstawą zaliczenia jest aktywny udział w zajęciach, w tym w wykładzie, oraz uzyskanie określonej liczby punktów z prac pisemnych i aktywności.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<p>1. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe, kierunkowe i pochodna Frecheta. Sens geometryczny pochodnej. Macierz Jacobiego, jacobian i gradient. Działania na odwzorowaniach, a pochodne. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenie o wartości średniej. Wzór Taylora. Zastosowania rachunku różniczkowego do wyznaczania ekstremów lokalnych. Twierdzenie o odwzorowaniu uwikłanym i o lokalnej odwracalności.</p> <p>2. Całki wielokrotne. Wielokrotna całka Riemanna. Całki iterowane. Całki wielokrotne w obszarze normalnym i regularnym. Twierdzenie o zamianie zmiennych. Zastosowania geometryczne, obliczanie objętości brył i pola płata powierzchniowego. Zastosowania w fizyce.</p> <p>3. Elementy teorii całki krzywoliniowej i powierzchniowej.</p> <p>4. Aksjomatyka liczb rzeczywistych.</p>
--

### Wykaz literatury podstawowej

Moduł ma charakter autorski, obowiązuje przede wszystkim materiał wyłożony, literatura ma charakter pomocniczy
--

### Wykaz literatury uzupełniającej

<p>1. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, PWN, Warszawa 2012.</p> <p>2. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, WN-T, Warszawa 1994.</p> <p>3. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. II, III, PWN, Warszawa 1985.</p> <p>5. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, PWN, Warszawa, 2006.</p> <p>6. B.P.Demidowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, OWPW, 2020.</p> <p>7. T. Radożycki, Solving Problems in Mathematical Analysis, Part III, Springer 2020</p> <p>8. G. N. Berman, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999.</p>
--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	35
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	80
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	60
Ogółem bilans czasu pracy		200
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		8