

**WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: ANALIZA MATEMATYCZNA M3
Nazwa w języku angielskim: MATHEMATICAL ANALYSIS M3
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: MAP1214
Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	210				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	4				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Analiza matematyczna M1**
- 2. Analiza matematyczna M2**
- 3. Algebra M2.**
- 4. Wstęp do topologii**

CELE PRZEDMIOTU

C1 Podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii funkcji wielu zmiennych o wartościach wektorowych.
 C2 Całki wielokrotne (podwójne i potrójne).
 C3 Całki krzywoliniowe (niezorientowane i zorientowane).
 C4 Całki powierzchniowe (niezorientowane i zorientowane).
 C5 Nabycie umiejętności stosowania teorii funkcji wielu zmiennych o wartościach wektorowych, całek wielokrotnych, całek krzywoliniowych i całek powierzchniowych do rozwiązywania zagadnień z geometrii, fizyki i mechaniki.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 ma podstawową wiedzę dotyczącą rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych o wartościach wektorowych

PEK_W02 zna podstawy teorii całek wielokrotnych

PEK_W03 zna podstawy teorii całek krzywoliniowych

PEK_W04 zna podstawy teorii całek powierzchniowych

PEK_W05 zna podstawowe twierdzenia z analizy wektorowej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi obliczać pochodne cząstkowe i stosować w zadaniach rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych

PEK_U02 potrafi obliczać całki wielokrotne

PEK_U03 potrafi obliczać całki krzywoliniowe

PEK_U04 potrafi obliczać całki powierzchniowe

PEK_U05 potrafi stosować analizę wektorową do rozwiązywania zagadnień z fizyki, geometrii i mechaniki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

PEK_K02 rozumie konieczność samodzielnej i systematycznej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Funkcje wielu zmiennych o wartościach wektorowych: pochodna funkcji rzeczywistej wielu zmiennych, interpretacja geometryczna, odwzorowania o wartościach wektorowych, macierz jacobianowa i jacobian, reguła łańcucha dla odwzorowań wektorowych, różniczka funkcji i zastosowania do obliczeń przybliżonych, pola wektorowe, operatory rotacji i dywergencji, twierdzenia o funkcji uwikłanej i odwrotnej.	9
Wy2	Całka podwójna i potrójna: całka na prostokącie, kostce, obszarach normalnych i regularnych, zamiana zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe i sferyczne, zastosowania geometryczne i fizyczne całek wielokrotnych.	12
Wy3	Całki krzywoliniowe: łuk gładki, parametryzacja łuku, całka krzywoliniowa nieorientowana, całka krzywoliniowa zorientowana, związek pomiędzy całkami obu rodzajów i ich zamiana na całki Riemanna, potencjalne pola wektorowe i niezależność od drogi całkowania, twierdzenie Greena, zastosowania całek krzywoliniowych do zagadnień geometrii i fizyki.	12
Wy4	Całki powierzchniowe: płat powierzchniowy, orientacja, całka powierzchniowa nieorientowana i zorientowana, zamiana na całki podwójne, interpretacje i zastosowania całek zorientowanych i nieorientowanych w geometrii i fizyce, wzory Stokesa i Gaussa-Ostrogradskiego, informacja o twierdzeniu Stokesa.	12

Suma godzin	45
-------------	-----------

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wyznaczanie i stosowanie pochodnych odwzorowań i funkcji uwikłanych. Badanie własności podstawowych operatorów różniczkowych (dywergencja, rotacja).	8
Ćw2	Obliczanie całek wielokrotnych (podwójnych i potrójnych) i ich zastosowanie do zagadnień geometrii i fizyki	7
Ćw3	Obliczanie całek krzywoliniowych (zorientowanych i niezorientowanych) i ich zastosowanie do zagadnień geometrii i fizyki.	8
Ćw4	Obliczanie całek powierzchniowych (zorientowanych i niezorientowanych) i ich zastosowanie do zagadnień geometrii i fizyki.	7
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń, kolokwiów i egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 PEK_K01 PEK_K02	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
F2	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	egzamin
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, t. II, cz. 1, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 1993.
- [2] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I i III, PWN, Warszawa 1995.
- [3] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 1977.
- [4] J. Musielak i L. Skrzypczak, Analiza matematyczna, t. III, cz. 1: Całki powierzchniowe, Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. Birkholc, Analiza matematyczna, funkcje wielu zmiennych, PWN, Warszawa 1986.
- [2] M. Moskowitz i F. Paliogiannis, Functions of several real variables, World Scientific, 2011.
- [3] J. Marsden, A. Tromba, Vector calculus, Freeman and Company, 1996.
- [4] M. Gewert i Z. Skoczylas, Elementy analizy wektorowej. Teoria, przykłady, zadania. GiS, Wrocław 2004.
- [5] J. Musielak i L. Skrzypczak, Analiza matematyczna, t. III, cz. 2: Rozmaitości i formy różniczkowe, Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań 2006.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

prof. dr hab. Zbigniew Olszak (Zbigniew.Olszak@pwr.edu.pl)
prof. dr hab. Krzysztof Stempak (Krzysztof.Stempak@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ANALIZA MATEMATYCZNA M3
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K1MAT_W03	C1, C5	Wy1	1, 3, 4
PEK_W02	K1MAT_W03	C2, C5	Wy2	1, 3, 4
PEK_W03	K1MAT_W03	C3, C5	Wy3	1, 3, 4
PEK_W04	K1MAT_W03	C4, C5	Wy4	1, 3, 4
PEK_W05	K1MAT_W03	C1 - C5	Wy1 - Wy4	1, 3, 4
PEK_U01	K1MAT_U05	C1, C5	Ćw1	2, 3, 4
PEK_U02	K1MAT_U05	C2, C5	Ćw2	2, 3, 4
PEK_U03	K1MAT_U05	C3, C5	Ćw3	2, 3, 4
PEK_U04	K1MAT_U05	C4, C5	Ćw4	2, 3, 4
PEK_U05	K1MAT_U05 K1MAT_U24	C1 - C5	Ćw1 - Ćw4	2, 3, 4
PEK_K01	K1MAT_K01	C1 - C5	Wy1 - Wy4 Ćw1 - Ćw4	1, 2, 3, 4
PEK_K02	K1MAT_K01	C1 - C5	Wy1 - Wy4 Ćw1 - Ćw4	1, 2, 3, 4

** - z tabeli powyżej