

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Analiza matematyczna F2**Nazwa w języku angielskim **Mathematical Analysis F2**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Optyka**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **MAP001229WC**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>3</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1,5			

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.
2. Zna i umie obliczać całki nieoznaczone i oznaczone funkcji jednej zmiennej.
3. Zna podstawowe pojęcia algebry liniowej.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych

PEK\_W02 zna podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych

PEK\_W03 ma podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i potęgowych, zna kryteria zbieżności

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi sprawdzić, czy dane pole wektorowe jest potencjalne i obliczyć potencjał pola

PEK\_U02 potrafi obliczać i interpretować całki wielokrotne, potrafi stosować różne układy współrzędnych do obliczeń całek podwójnych i potrójnych

PEK\_U03 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystywać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych

Z zakresu kompetencji społecznych student :

PEK\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Funkcje rzeczywiste dwóch i trzech zmiennych, wykresy ważniejszych funkcji, granice i ciągłość	2
Wy2	Pochodne cząstkowe, ich interpretacji, pełna pochodna, funkcja różniczkowalna	2
Wy3	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych, rachunki przybliżone za pomocą różniczki	2
Wy4	Pochodne wyższych rzędów, równość odpowiednich pochodnych mieszanych	2
Wy5	Pochodna kierunkowa i gradient, pole wektorowe, pole potencjalne, obliczanie potencjałów	2
Wy6	Ekstrema lokalne, ekstrema warunkowe, ekstremalne wartości funkcji na danym zbiorze, metoda najmniejszych kwadratów	2
Wy7	Całka podwójna po prostokącie, całki iterowane	2
Wy8	Obszar normalny, obszar regularny i całki po takich obszarach	2
Wy9	Współrzędne biegunowe na płaszczyźnie i zamiana zmiennych w całce podwójnej	2
Wy10	Całki potrójne po prostopadłościanach, całki iterowane	2
Wy11	Obszary normalne, obszary regularne i całkowanie po nich	2
Wy12	Współrzędne walcowe, współrzędne sferyczne i zamiana zmiennych w całkach potrójnych	2
Wy13	Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w geometrii	2
Wy14	Szeregi liczbowe, podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych	2
Wy15	Szeregi potęgowe, promień i obszar zbieżności, różniczkowanie i całkowanie szeregów	2
Suma godzin		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wyznaczanie dziedzin naturalnych funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich wykresów. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych	2
Ćw2	Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie płaszczyzny stycznej. Szacowanie z wykorzystaniem różniczki. Obliczanie pochodnych kierunkowych i gradientu.	4
Ćw3	Obliczanie pochodnych wyższych rzędów, badanie czy dane pole jest potencjalne, wyznaczanie potencjałów	3
Ćw4	Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie ekstremów warunkowych.	4
Ćw5	Kolokwium	2
Ćw5	Obliczanie całek podwójnych i potrójnych po obszarach normalnych. Zamiana kolejności całek iterowanych. Obliczenia całek z zamianą zmiennych na współrzędne biegunowe, walcowe lub sferyczne.	9
Ćw6	Sumowanie szeregów liczbowych. Badanie zbieżności warunkowej i bezwarunkowej. Badanie zbieżności szeregów potęgowych. Wyznaczanie szeregów Maclaurina. Przybliżone obliczanie wartości szeregów i całek.	4
Ćw7	Kolokwium	2
Suma godzin		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P – Ćw	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W03 PEK_K02	Egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [2] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003.
- [3] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002.
- [4] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [3] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [4] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [5] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, Cz. 1-2 oraz T. II, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993 oraz 2000.
- [6] J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [7] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. Tomasz Żak, [tomasz.zak@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.zak@pwr.edu.pl)

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Analiza matematyczna F2** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Optyka**

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
<b>PEK_W01</b>	K1OPT_W03	C1	Wy1-Wy6	1, 3, 4
<b>PEK_W02</b>		C2	Wy7-Wy13	1, 3, 4
<b>PEK_W03</b>		C3	Wy14-Wy15	1, 3, 4
<b>PEK_U01</b>	K1OPT_U01	C1	Ćw1-Ćw4	2, 3, 4
<b>PEK_U02</b>		C2	Ćw5	2, 3, 4
<b>PEK_U03</b>		C3	Ćw6	2, 3, 4
<b>PEK_K01</b>	K1OPT_K01	C1-C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw7	1-4
<b>PEK_K02</b>		C1-C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw7	1-4