

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim		ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 A			
Nazwa w języku angielskim		Mathematical Analysis 2.2 A			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:		I stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		MAT001424			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Potrafi badać zbieżność ciągów oraz obliczać granice funkcji jednej zmiennej.					
2. Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.					
3. Zna i umie stosować całkę nieoznaczoną funkcji jednej zmiennej.					
4. Zna podstawowe pojęcia z algebry liniowej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Poznanie konstrukcji i własności całki oznaczonej. Nabycie umiejętności stosowania całki oznaczonej (w tym niewłaściwej) do obliczeń inżynierskich.					
C2. Poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.					
C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych.					
C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna konstrukcję całki oznaczonej i jej własności, zna pojęcie całki niewłaściwej

PEK_W02 zna podstawy rachunku różniczkowego i 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 i interpretować całkę oznaczoną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki

PEK_U02 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych

PEK_U03 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych

PEK_U04 potrafi obliczać i interpretować całkę podwójną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej

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	Całka oznaczona. Definicja. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Twierdzenie Newtona - Leibniza. Całkowanie przez części i przez podstawienie.	2
Wy2	Własności całki oznaczonej. Średnia wartość funkcji na przedziale. Zastosowania całek oznaczonych w geometrii (pole, długość łuku, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni bocznej bryły obrotowej) i technice.	3
Wy3	Całka niewłaściwa I rodzaju. Definicja. Kryterium porównawcze i ilorazowe zbieżności. Przykłady wykorzystania całek niewłaściwych I rodzaju w geometrii i technice.	2
Wy4	Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Powierzchnie drugiego stopnia.	2
Wy5	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a.	2
Wy6	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe funkcji złożonych. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji.	3
Wy7	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień ekstremalnych w geometrii i technice.	3
Wy8	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	2
Wy9	Własności całek podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.	2
Wy10	Zastosowania całek podwójnych w geometrii (pole obszaru, objętość bryły, pole płata) i technice.	2
Wy11	Szeregi liczbowe. Definicja szeregu liczbowego. Suma częściowa, reszta szeregu. Szereg geometryczny. Warunek konieczny zbieżności szeregu. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych (całkowe, porównawcze, ilorazowe). Kryteria Cauchy'ego i d'Alemberta. Kryterium Leibniza. Przybliżone	4

	sumy szeregów.	
Wy12	Szeregi potęgowe. Definicja szeregu potęgowego. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego – Hadamarda. Szereg Taylora i Maclaurina. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Różniczkowanie i całkowanie szeregu potęgowego. Przybliżone obliczanie całek.	4
Wy13	Tematy do wyboru spośród 14 – 21.	15
Wy14	Wybrane struktury algebraiczne – grupy, pierścienie, ciała.	6
Wy15	Funkcje uwikłane.	3
Wy16	Całka potrójna. Definicja. Interpretacja fizyczna. Zamiana całek potrójnych na iterowane. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne. (dla W2, W7, W12)	5
Wy17	Elementy analizy wektorowej. Całka krzywoliniowa zorientowana. Całka powierzchniowa zorientowana. Operatory nabla i laplasjan. Rotacja i dywergencja. Twierdzenie Stokesa i Gaussa-Ostrogradskiego (5-6 godz.).(dla W12)	6
Wy18	Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. (dla W9)	2
Wy19	Szeregi Fouriera (dla W3, W9, W12).	2
Wy20	Równania różniczkowe zwyczajne. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach. (dla W2, W3, W7, W9 i W12)	6
Wy21	Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa: przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo, zmienna losowa, dystrybucja i gęstość rozkładu, podstawowe rozkłady zmiennych losowych typu ciągłego. (dla W9)	5
	Suma godzin	45
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem metod poznanych na wykładzie. Badanie zbieżności całek niewłaściwych Stosowanie całki oznaczonej do obliczeń inżynierskich..	4
Ćw2	Wyznaczanie dziedzin naturalnych funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich wykresów. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych	2
Ćw3	Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie płaszczyzny stycznej. Szacowanie z wykorzystaniem różniczki. Obliczanie pochodnych kierunkowych i gradientu.	2
Ćw4	Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie ekstremów warunkowych.	3
Ćw5	Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Zamiana kolejności całek iterowanych. Obliczenia całek z zamianą zmiennych na współrzędne biegunowe. Stosowanie całki podwójnej do obliczeń inżynierskich.	3
Ćw6	Obliczanie sumy szeregów liczbowych. Badanie zbieżności warunkowej i bezwarunkowej z wykorzystaniem metod poznanych na wykładzie. Badanie zbieżności szeregów potęgowych. Wyznaczanie szeregów Maclaurina. Przybliżone obliczanie szeregów i całek..	6
Ćw7	Dot. Wy16: Obliczanie całek potrójnych – zamiana na całki iterowane. Obliczenia całek z zamianą zmiennych na współrzędne sferyczne. Stosowanie całki potrójnej do obliczeń w geometrii i technice.	2
Ćw8	Dot Wy17Obliczanie całek krzywoliniowych i powierzchniowych . Wyznaczanie operatorów – nabla, laplasjan. Obliczanie rotacji i dywergencji.	4
Ćw9	Dot Wy18 i Wy 19: Wyznaczanie obszarów zbieżności szeregów funkcyjnych. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Ćw10	Dot W20: Wyznaczanie całek ogólnych i rozwiązywanie zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych o zmiennych rozdzielonych,	4

	liniowych I rzędu i liniowych II rzędu o stałych współczynnikach.	
Ćw11	Dot W14: Sprawdzanie własności struktur algebraicznych. Badanie czy struktura jest grupą, pierścieniem, ciałem.	4
Ćw12	Dot Wy21 Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń, wyznaczanie dystrybuant i gęstości rozkładów zmiennych losowych	3
Ćw13	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
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		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P – Ćw	PEK_U01- PEK_U04 PEK_K01- PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01- PEK_W3 PEK_K02	Egzamin
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003. [2] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002. [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012. [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011. [5] W. Kryszewski, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007. [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. 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. Pietraszek, 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 (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Jolanta Sulkowska Jolanta.Sulkowska@pwr.wroc.pl Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki		

