

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Danych, Matematyka w finansach i ekonomii, Matematyka z Informatyką

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna 2
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Calculus 2
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS C7 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	45	75	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zastosowanie całki oznaczonej. Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowaniami.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie Analizy Matematycznej 1.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz pojęcia związane z całką oznaczoną.

EK2 Umiejętności Student potrafi spojrzeć kompleksowo na zdobytą wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, oraz całki oznaczonej a także umie zastosować poznane twierdzenia i metody rozwiązując zadania przekrojowe z tego zakresu.

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące funkcji różniczkowalnych i całkowalnych oraz ich zastosowań.

EK4 Kompetencje społeczne Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach. Student rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać pracując z materiałami dodatkowymi umieszczonymi na platformie e-learningowej oraz korzystając z literatury.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Całka oznaczona Riemanna. Interpretacja, własności i metody całkowania. Twierdzenia o wartości średniej dla całek. Funkcja górnej granicy całkowania. Wzór Newtona-Leibniza. Całki niewłaściwe. Zastosowania geometryczne i fizyczne całki oznaczonej. Całka Riemanna-Stieltjesa, kryteria całkowalności.	9
W2	Elementy topologii metrycznej i unormowanej.	4
W3	Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Pochodne kierunkowe, cząstkowe, gradient, pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Ekstrema funkcji wielu zmiennych, warunek konieczny i wystarczający. Funkcje uwikłane, ich pochodne i ekstrema lokalne. Ekstrema warunkowe, mnożniki Lagrange'a.	16
W4	Całki wielokrotne po kostkach i po dowolnych zbiorach, interpretacja całki podwójnej i całki potrójnej. Twierdzenie o całkowalności funkcji ciągłej. Twierdzenie Fubinięgo. Całkowanie po zbiorach normalnych, twierdzenie o zmianie zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne.	16

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie całek oznaczonych. Zastosowanie całki do obliczanie długości łuków, pola zbiorów, objętości i pola powierzchni brył obrotowych. Badanie zbieżności całek niewłaściwych. Obliczanie całek Stieltjesa.	12
C3	Sprawdzanie, czy dane odwzorowanie jest metryką/normą; obliczanie odległości i badanie zbieżności ciągów w przestrzeniach metrycznych/unormowanych.	12
C4	Obliczanie granic funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie pochodnych cząstkowych i kierunkowych. Wyznaczanie ekstremów funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie stycznej do krzywej danej równaniem uwikłanym, obliczanie pierwszej, drugiej pochodnej funkcji uwikłanej, wyznaczanie ekstremów funkcji uwikłanych. Wyznaczanie ekstremów warunkowych, zastosowanie do zadań optymalizacyjnych.	25
C5	Wyznaczanie całek wielokrotnych po kostkach i po dowolnych zbiorach; zastosowanie twierdzenia Fubiniego; całkowanie z wykorzystaniem twierdzenia o zmianie zmiennych. Wykorzystanie interpretacji całki podwójnej i potrójnej.	26

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 E-learning

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	120
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
praca z materiałami umieszczonymi w e-kursie	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	270
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9.00

9 SPOSOBY OCENY

Aktywność na ćwiczeniach i w pracy z materiałami na platformie e-learningowej (F2) nie jest warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia ćwiczeń (ocena P3), ale może podwyższyć ocenę wynikającą z liczby punktów otrzymanych na przeprowadzonych kartkówkach i kolokwiah. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich przedmiotowych efektów uczenia się w stopniu co najmniej minimalnym. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2 i P3, gdzie P1 ocena z egzaminu z teorii, P2 ocena z części zadaniowej egzaminu pisemnego, P3 ocena z ćwiczeń, czyli średnia ważona ocen F1 (kolokwia i/lub kartkówki) i F2 (testy i/lub zadania na e-kursie), pod warunkiem, że oceny P1 i P2 są pozytywne. W każdym z powyższych przypadków ocena pozytywna oznacza zdobycie co najmniej 50 procent maksymalnej sumarycznej liczby punktów. W przypadku nauki zdalnej kolokwia oraz egzaminy odbywają się z wykorzystaniem narzędzi do nauki na odległość. Spełnienie warunku obecności na obowiązkowych zajęciach

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia i kartkówki

F2 Aktywność na ćwiczeniach i w pracy z materiałami na platformie e-learningowej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin z teorii

P2 Egzamin pisemny

P3 Zaliczenie ćwiczeń (F1&F2)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena P3 jest oceną z ćwiczeń. Do egzaminu w pierwszym terminie mogą przystąpić wyłącznie studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń, tzn. uzyskali na przeprowadzonych kolokwiach i kartkówkach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W2 Egzamin składa się z części pisemnej i egzaminu z ustnej. Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

W3 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia z przedstawionej na wykładach wiedzy (na podstawie odpowiedzi na trzy wylosowane zagadnienia z podanej listy).
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na przynajmniej jedno z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na dwa z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na wszystkie wylosowane zagadnienia.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student rozumiejąc zależności między poznanymi pojęciami, definicjami i twierdzeniami potrafi odpowiedzieć na dodatkowe pytania związane z wylosowanymi zagadnieniami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczęszcza regularnie na ćwiczenia.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryterium na ocenę 3.0 oraz uczestniczy w konsultacjach.
NA OCENĘ 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryterium na ocenę 4.0 oraz uczestniczy w konsultacjach.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu i aktywnie korzysta z materiałów umieszczonych na platformie e-learningowej oraz z literatury dodatkowej.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N4	P1
EK2	K_U03 K_U04	Cel 1	C1 C3 C4 C5	N1 N2 N4	P2
EK3	K_U03 K_U04	Cel 1	C1 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 P3
EK4	K_K01 K_K02 K_K06	Cel 1	C1 C3 C4 C5	N2 N4	F2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Analiza matematyczna 1,2*, Wrocław, 2009, GIS
- [2] | C. Obczyński, R. Kowalczyk, K. Niedziałomski — *Całki, metody rozwiązywania zadań*, Warszawa, 2012, PWN
- [3] | T. Winiarska, T. Winiarski — *Wykłady z analizy matematycznej, część I*, Kraków, 2010, Wyd. PK
- [4] | R. Rudnicki — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, PWN
- [5] | J. Banaś, S. Wędrychowicz — *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, WNT
- [6] | W. Kaczor, M. Nowak — *Zadania z analizy matematycznej, t.1, t.2*, Warszawa, 2005, PWN
- [7] | W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 2002, PWN
- [8] | W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych*, Warszawa, 1998, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | B.P. Demidowicz — *Zbiór zadań i ćwiczeń z analizy matematycznej*, Lublin, 1992, Naukowa Książka
- [2] | <https://openstax.org/> — *Calculus, Volume 2,3*, 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)

2 mgr Aleksandra Bednarz (kontakt: aleksandra.bednarz@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....