

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 3
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Calculus 3
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS C10 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	60	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie teorii ciągów i szeregów funkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych i szeregów Fouriera. Zapoznanie studentów z pojęciami całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej, całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie Analizy Matematycznej 2.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie pojęcia: całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej, całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej z teorii ciągów i szeregów funkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych oraz szeregów Fouriera.

EK2 Umiejętności Student potrafi spojrzeć kompleksowo na zdobytą wiedzę oraz Student potrafi obliczyć całki krzywoliniowe zorientowane i niezorientowane, całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane z teorii ciągów i szeregów funkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych oraz szeregów Fouriera.

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej, całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej z teorii ciągów i szeregów funkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych oraz szeregów Fouriera.

EK4 Kompetencje społeczne Student regularnie i aktywnie uczestniczy w obowiązkowych 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

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Badanie ciągłości i różniczkowalności całki jako funkcji parametrów.	6
C2	Zamiana całki krzywoliniowej niezorientowanej na całkę pojedynczą. Zastosowania całki krzywoliniowej niezorientowanej w geometrii i wybrane zastosowania w fizyce.	6
C3	Zamiana całki krzywoliniowej zorientowanej na całkę pojedynczą. Całka krzywoliniowa z pola potencjalnego. Zastosowania twierdzenia Greena. Zastosowania całki krzywoliniowej zorientowanej w geometrii i wybrane zastosowania w fizyce.	10
C4	Zamiana całki powierzchniowej niezorientowanej na całkę podwójną. Zastosowania całki powierzchniowej niezorientowanej w geometrii i wybrane zastosowania w fizyce.	8
C5	Zamiana całki powierzchniowej zorientowanej na całkę podwójną. Zastosowania twierdzenia Gaussa. Zastosowania całki powierzchniowej zorientowanej w geometrii i wybrane zastosowania w fizyce.	10
C6	Badanie zbieżności ciągów i szeregów. Wyznaczanie promienia i przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Zastosowanie rozwinięć funkcji w szeregi potęgowe do obliczania całek oznaczonych oraz rozwiązywania równań.	11
C7	Wyznaczanie współczynników Fouriera, rozwijanie funkcji w trygonometryczne szeregi Fouriera, sprawdzanie warunków Dirichleta.	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Całka jako funkcja parametrów. Ciągłość i różniczkowalność całek z parametrem; jednostajna zbieżność całek z parametrem; funkcja Gamma-Eulera i jej własności.	2
W2	Całka krzywoliniowa nieorientowana. Łuki na płaszczyźnie i w przestrzeni, długość łuku, przedstawienia parametryczne ważniejszych łuków. Definicja, własności i zastosowania całki krzywoliniowej nieorientowanej.	2
W3	Całka krzywoliniowa zorientowana. Pole wektorowe na płaszczyźnie i w przestrzeni, łuki zorientowane. Definicja, własności i zastosowania całki krzywoliniowej zorientowanej. Pola potencjalne, niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.	5
W4	Całka powierzchniowa nieorientowana. Płat powierzchniowy i jego pole, przedstawienia parametryczne ważniejszych płatów. Definicja, własności i zastosowania całki powierzchniowej nieorientowanej.	5
W5	Całka powierzchniowa zorientowana. Płat powierzchniowy zorientowany. Definicja, własności i zastosowania całki powierzchniowej zorientowanej. Elementy analizy wektorowej. Twierdzenia Gaussa i Stokesa.	7
W6	Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Twierdzenie o różniczkowaniu i całkowaniu ciągu/szeregu wyraz po wyrazie. Szeregi potęgowe, promień i przedział zbieżności, rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, aproksymacja funkcji ciągłych wielomianami.	5
W7	Trygonometryczny szereg Fouriera, współczynniki Fouriera, warunki Dirichleta, nierówność Bessela, tożsamość Parsewala	4

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	90
Konsultacje przedmiotowe	40
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	100
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Praca z materiałami na platformie e-learningowej	30
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 kolokwiah i kartkówkach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W2 Egzamin składa się z części pisemnej i egzaminu z teorii. 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 kryteria 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 kryteria 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 K_W09 K_W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N4	P1
EK2	K_U04 K_U05 K_U06	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N4	P2
EK3	K_U04 K_U05 K_U06	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P3
EK4	K_K01 K_K02 K_K06	Cel 1	C1 C2 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] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Elementy Analizy Wektorowej*, Wrocław, 2004, GIS
- [3] | C. Obczyński, R. Kowalczyk, K. Niedziałowski — *Całki, metody rozwiązywania zadań*, Warszawa, 2012, PWN
- [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. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 2002, PWN
- [7] | 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 3*, , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Mariusz Juźniewicz (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)

.....

.....