

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne, Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Calculus I
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIS C6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	10.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	60	60	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji rzeczywistych zmiennej rzeczywistej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z teorią ciągów i szeregów funkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość teorii ciągów i szeregów liczbowych oraz granicy i ciągłości funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych zmiennej rzeczywistej oraz z teorii ciągów i szeregów funkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem szeregów potęgowych.

EK2 Umiejętności Student potrafi spojrzeć kompleksowo na zdobytą wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz z teorii ciągów i szeregów funkcyjnych, 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. Student potrafi rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące własności i zbieżności ciągów i szeregów funkcyjnych.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pochodna funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz jej interpretacja geometryczna i fizyczna.	2
W2	Podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji różniczkowalnych, twierdzenia o wartości średniej, reguła de L'Hospitala. Twierdzenie Taylora.	8
W3	Zastosowania rachunku różniczkowego, badanie przebiegu zmienności funkcji.	6
W4	Różniczkowalność funkcji wektorowych argumentu skalarne	2
W5	Funkcja pierwotna, definicja i własności. Istnienie funkcji pierwotnej dla funkcji ciągłej (informacyjnie).	2
W6	Całka nieoznaczona, definicja i własności. Podstawowe metody całkowania. Całkowanie różnych klas funkcji elementarnych.	8
W7	Całka Newtona-Leibniza, Darboux, Riemanna. Interpretacja, własności i metody całkowania. Całkowalność funkcji ciągłych. Twierdzenia o wartości średniej dla całek. Funkcja górnej granicy całkowania. Wzór Newtona-Leibniza. Całki niewłaściwe.	8
W8	Zastosowania całki oznaczonej, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań geometrycznych: pola trapezu krzywoliniowego, długości krzywej, objętości bryły obrotowej, pola powierzchni bocznej bryły obrotowej.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Ciągi funkcyjne i ich zbieżność punktowa i jednostajna. Własności granicy ciągu zbieżnego jednostajnie. Twierdzenie o różniczkowaniu i całkowaniu ciągu funkcyjnego wyraz po wyrazie.	4
W10	Szeregi funkcyjne i ich zbieżność punktowa, bezwzględna i jednostajna. Kryteria zbieżności jednostajnej, w szczególności kryterium Weierstrassa. Własności sumy szeregu zbieżnego jednostajnie. Twierdzenie o różniczkowaniu i całkowaniu szeregu funkcyjnego wyraz po wyrazie.	4
W11	Szeregi potęgowe - definicja, promień zbieżności, przedział zbieżności, twierdzenie Cauchy'ego- Hadamarda. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, podstawowe rozwinięcia, zastosowania.	4
W12	Norma, przestrzenie unormowane, metryka wyznaczona przez normę. Przykłady przestrzeni unormowanych.	3
W13	Ciągi w przestrzeniach unormowanych i ich zbieżność, zupełność przestrzeni unormowanej, przestrzenie Banacha. Szeregi w przestrzeniach Banacha.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie pochodnych, badanie różniczkowalności funkcji, wskazywanie przykładów funkcji ciągłych i nieróżniczkowalnych, różniczkowalnych o nieciągłej pochodnej. Wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji. Obliczanie pochodnych rzędów wyższych.	8
C2	Zastosowanie twierdzeń Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego. Zastosowanie reguły de l'Hospitala. Zastosowanie rachunku różniczkowego do: wykazywania tożsamości, nierówności, wyznaczania ekstremów globalnych funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Wykorzystanie wzoru Taylora. Zastosowania rachunku różniczkowego, w szczególności wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych, badanie przebiegu zmienności funkcji, zadania optymalizacyjne.	10
C3	Wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, o całkowaniu przez podstawianie, zmianę zmiennych. Całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste. Całkowanie funkcji trygonometrycznych. Całkowanie funkcji niewymiernych.	10
C4	Obliczanie całek oznaczonych Riemanna z definicji oraz przy użyciu całki Newtona-Leibniza. Wykorzystanie sum całkowych Riemanna do wyznaczania sum szeregów. Badanie zbieżności całek niewłaściwych, zastosowanie kryterium całkowego do badania zbieżności szeregów liczbowych.	6
C5	Wykorzystanie geometrycznej interpretacji całki funkcji nieujemnej. Zastosowanie całki do obliczania długości łuków, pola zbiorów, objętości i pola powierzchni brył obrotowych.	8

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C6	Badanie zbieżności ciągów i szeregów funkcyjnych.	6
C7	Wyznaczanie promieni zbieżności i przedziałów zbieżności szeregów potęgowych. Wyznaczanie rozwinięć funkcji z wykorzystaniem podstawowych rozwinięć poznanych na wykładzie. Zastosowanie twierdzenia o różniczkowaniu i o całkowaniu szeregu wyraz po wyrazie. Zastosowanie rozwinięć funkcji w szeregi potęgowe do obliczania całek oznaczonych oraz rozwiązywania równań.	6
C8	Sprawdzanie, czy dane odwzorowanie jest normą. Obliczanie norm elementów przestrzeni unormowanych oraz odległości między tymi elementami, ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni funkcji ciągłych. Badanie zbieżności ciągów w przestrzeniach unormowanych.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym: z wykorzystaniem MS Teams)

N2 Ćwiczenia audytoryjne (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym: z wykorzystaniem MS Teams)

N3 Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym: z wykorzystaniem MS Teams)

N4 E-Kurs na platformie Delta

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	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
praca z materiałami na platformie e-learningowej	90
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	300
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	10.00

9 SPOSOBY OCENY

NAUCZANIE ZDALNE: Kolokwia, kartkówki, testy będą w przypadku nauczania zdalnego przeprowadzane na platformie e-learningowej.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia, kartkówki, e-testy (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym kolokwia i kartkówki również będą przeprowadzane na platformie e-learningowej Delta)

F2 Aktywność na ćwiczeniach i w e-kursie na platformie e-learningowej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin z teorii

P2 Egzamin praktyczny (zadania)

P3 Zaliczenie ćwiczeń (F1 & F2 & B1)

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, kartkówkach i testach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W2 Egzamin składa się z części praktycznej (P2) i części teoretycznej (P1). Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

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

W4 Spełnienie warunku obecności na obowiązkowych formach zajęć (dopuszczalne są trzy nieusprawiedliwione nieobecności na każdej z tych form).

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ukończenie mini-kursów znajdujących się na platformie e-learningowej Delta i dotyczących tematyki związanej z przedmiotem, czyli rachunku różniczkowego.

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 dalszego kształcenia bierze udział w obowiązkowych zajęciach dydaktycznych (dopuszczalne trzy nieobecności).
NA OCENĘ 3.5	Student rozumiejąc potrzebę dalszego kształcenia regularnie bierze udział w obowiązkowych zajęciach dydaktycznych.
NA OCENĘ 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w obowiązkowych zajęciach dydaktycznych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.0. Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu i zapoznaje się z dodatkowymi materiałami umieszczonymi na platformie e-learningowej oraz literaturą dodatkową.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5. Ponadto aktywnie korzysta z materiałów umieszczonych na platformie e-learningowej rozwiązując zadania dodatkowe i biorąc udział w dyskusjach na forum.

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_W01 K_W02 K_W04 K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N3 N4	P1
EK2	K_U01 K_U09 K_U12a K_U12b K_U13	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	P2
EK3	K_U09 K_U12a K_U12b K_U13	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P3
EK4	K_K01 K_K02 K_K06	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N2 N4	F2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Analiza matematyczna 1,2 (denicje, twierdzenia, wzory/ przykłady, zadania)*, Wrocław, 2009, GiS
- [2] | R. Rudnicki — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, PWN
- [3] | T. Winiarska, T. Winiarski — *Wykłady z analizy matematycznej, część I*, Kraków, 2010, Wyd. PK
- [4] | B.P. Demidowicz — *Zbiór zadań i ćwiczeń z analizy matematycznej*, Lublin, 1992, Naukowa Książka
- [5] | J. Banaś, S. Wędrychowicz — *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | W. Kaczor, M. Nowak — *Zadania z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2005, PWN
- [2] | W. Kołodziej — *Analiza matematyczna*, Warszawa, 2010, PWN
- [3] | W. Kryszicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 2002, PWN
- [4] | W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych*, Warszawa, 1992, PWN
- [5] | W. Kryszewski — *Wykład analizy matematycznej*, Toruń, 2009, Wyd. Naukowe UMK

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Jay Abramson et al. — *Precalculus, Calculus (Vol.1,2)*, <https://openstax.org/subjects/math>, 2020, <https://www.rice.edu>

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Beata Strycharz-Szemberg (kontakt: szemberg@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Beata Strycharz-Szemberg (kontakt: beata.szemberg@pk.edu.pl)

3 dr Katarzyna Urbanińska (kontakt: katarzyna.urbanska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....