

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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 1 |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Calculus 1 |
| KOD PRZEDMIOTU | WiIT MS pIS C2 22/23 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 8.00 |
| SEMESTRY | 1 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 1 | 45 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości ze szkoły średniej, wprowadzenie pojęcia zbieżności, zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowaniami.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość matematyki na poziomie egzaminu maturalnego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie pojęcie zbieżności i granicy ciągów liczbowych oraz funkcji; pojęcie ciągłości oraz podstawowe własności funkcji ciągłych; pojęcie zbieżności szeregu liczbowego, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych a także wykorzystane w nim inne gałęzie matematyki.

EK2 Umiejętności Student potrafi spojrzeć kompleksowo na zdobytą wiedzę oraz Student potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego i funkcji, zbadać zbieżność szeregów liczbowych oraz ciągłość funkcji; potrafi rozwiązywać problemy dotyczące zastosowania granicy funkcji i własności funkcji ciągłych; wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach praktycznych, w tym związanych z optymalizacją.

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące: granicy ciągu liczbowego i funkcji, badania zbieżności szeregów liczbowych oraz ciągłości funkcji; problemów dotyczących zastosowania granicy funkcji i własności funkcji ciągłych; wykorzystujących twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach praktycznych, w tym związanych z optymalizacją.

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 | Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości ze szkoły średniej. Pojęcie funkcji zmiennej rzeczywistej o wartościach rzeczywistych i jej ogólne własności - monotoniczność, ograniczoność, okresowość, parzystość i nieparzystość, iniekcja, suriekcja, bijekcja. Funkcje elementarne i ich podstawowe własności. | 5 |
| W2 | Ciągi liczbowe, w szczególności przypomnienie pojęcia ciągu geometrycznego oraz jego własności. Ciąg ograniczony i monotoniczny. Granica ciągu liczbowego, właściwa i niewłaściwa. Podstawowe twierdzenia rachunku granic (arytmetyka granic ciągów, twierdzenie o trzech ciągach). Twierdzenie o ciągu monotonicznym i ograniczonym. Granice specjalne. | 7 |
| W3 | Szeregi liczbowe i ich zbieżność: definicja, własności i przykłady, w szczególności szereg geometryczny i jego zastosowania. Warunek Cauchyego, warunek konieczny i wybrane kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna, bezwarunkowa i warunkowa. | 7 |
| W4 | Granica i ciągłość funkcji; granice jednostronne, arytmetyka granic funkcji; granice specjalne; asymptoty wykresu funkcji. Funkcje ciągłe i ich własności. Ciągłość jednostajna. Funkcje o wahaniu skończonym. Ciągłość funkcji wektorowych argumentu skalarnego. | 8 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W5 | Pochodna funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji różniczkowalnych, twierdzenia o wartości średniej. Twierdzenie Taylora. Zastosowania rachunku różniczkowego. Różniczkowalność funkcji wektorowych argumentu skalarne. | 10 |
| W6 | Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Definicja i własności. Istnienie funkcji pierwotnej dla funkcji ciągłej (informacyjnie). Podstawowe metody całkowania. Całkowanie różnych klas funkcji elementarnych. | 8 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Określanie dziedziny i zbioru wartości, rysowanie wykresu funkcji. Rozwiązywanie równań i nierówności, w których występują funkcje wymierne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne. Omówienie funkcji trygonometrycznych i cyklometrycznych, w szczególności rozwiązywanie równań i nierówności trygonometrycznych i cyklometrycznych. | 10 |
| C2 | Rozwiązywanie zadań dotyczących ciągów geometrycznych, w szczególności zadań ilustrujących ich zastosowania. Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów liczbowych. Obliczanie granic ciągów liczbowych przy użyciu poznanych twierdzeń i granic specjalnych. | 9 |
| C3 | Sprawdzanie warunku koniecznego zbieżności szeregu. Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Określanie zbieżności bezwzględnej i warunkowej szeregów. | 9 |
| C4 | Obliczanie granicy funkcji; wyznaczanie asymptot wykresu funkcji. Sprawdzanie ciągłości funkcji. Zastosowania własności Darboux i twierdzenia Weierstrassa o przyjmowaniu kresów. | 10 |
| C5 | Obliczanie pochodnych, wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji, zastosowanie reguły de l'Hospitala. Zastosowania rachunku różniczkowego, w szczególności wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych, badanie przebiegu zmienności funkcji, zadania optymalizacyjne. | 14 |
| C6 | Wyznaczanie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych. | 8 |

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 | 105 |
| Konsultacje przedmiotowe | 30 |
| 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 | 95 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| e-learning | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 240 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 8.00 |

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 kolokwiach. 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. Do egzaminu w pierwszym terminie mogą przystąpić wyłącznie studenci, którzy otrzymali z ćwiczeń (P3) ocenę pozytywną. W przypadku nauki zdalnej kolokwia oraz egzaminy odbywają się z wykorzystaniem narzędzi do nauki na odległość.

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 z zakresu ćwiczeń 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 warunki 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 warunki 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_W07 K_W08 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N4 | P1 |
| EK2 | K_U02 K_U03 | Cel 1 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 | N1 N2 N4 | P2 |
| EK3 | K_U02 K_U03 | Cel 1 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P3 |
| EK4 | K_K01 K_K02 K_K06 | Cel 1 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 | N2 N4 | F2 P3 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas — *Wstęp do analizy i algebry*, Wrocław, 2009, GIS
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas — *Analiza matematyczna 1,2,,* Wrocław, 2009, GIS
- [3] T. Winiarska, T. Winiarski — *Wykłady z analizy matematycznej, część I,* Kraków, 2010, Wyd. PK
- [4] J. Banaś, S. Wędrychowicz — *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, WNT
- [5] W. Kaczor, M. Nowak — *Zadania z analizy matematycznej, t.1, t.2,* Warszawa, 2005, PWN
- [6] W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 2002, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] R. Rudnicki — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, PWN
- [2] B.P. Demidowicz — *Zbiór zadań i ćwiczeń z analizy matematycznej*, Lublin, 1992, Naukowa Książka
- [3] W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych*, Warszawa, 1998, PWN
- [4] — [https://openstax.org/Precalculus, Calculus \(Volume 1,2\), , 0](https://openstax.org/Precalculus, Calculus (Volume 1,2), , 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 dr Anna Bistrón (kontakt: anna.bistron@pk.edu.pl)

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....