Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Geoinformatyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: 12

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Matematyka - Analiza
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mathematics
Kod przedmiotu	WIŚIE GI oIS C1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	10.00
Semestry	1 2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
1	30	30	0	0	0	0
2	30	30	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest opanowanie przez studentów teoretycznego i praktycznego aparatu matematycznego służącego do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich oraz do prowadzenia obliczeń z zakresu geoinżynierii,hydroinżynierii,informatyki.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Opanowanie materiału z zakresu matematyki na poziomie egzaminu maturalnego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Opanowanie podstawowych wiadomości z zakresu analizy matematycznej. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego w zakresie jednej zmiennej: ciągi i szeregi liczbowe, zbieżność, pochodne, całki nieoznaczone i oznaczone,całki podwójne i potrójne,krzywoliniowe,powierzchniowe,równania różniczkowe.

EK2 Umiejętności Obliczanie granic ciągów i badanie zbieżności szeregów liczbowych, obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem do badania przebiegu zmienności funkcji, obliczanie całek nieoznaczonych i oznaczonych,podwójnych i potrójnych, zastosowanie całek.

EK3 Kompetencje społeczne Umiejętność precyzyjnego redagowania rozumowania matematycznego oraz formułowania problemów matematycznych, umiejętność weryfikowania poprawności rozumowania matematycznego.Absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę matematyczną do opisu zjawisk zachodzących w geosferach.

EK4 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do ciagłego dokształcania się i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.

6 Treści programowe

Cwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Logika matematyczna, zbiory, prawa logiki, przykłady zadań logicznych i działań na zbiorach.Tożsamości trygonometryczne, równania i nierówności trygonometryczne. Rozwiązywanie równań i nierówności kwadratowych, wielomianowych, logarytmicznych i wykładniczych.	8
C2	Obliczanie granic ciągów liczbowych z wykorzystaniem granic ciągów specjalnych. Badanie zbieżności szeregów liczbowych.	8
C3	.Badanie granicy i ciągłości funkcji. Obliczanie pochodnych pierwszego i wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej, obliczanie granicy funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala.	8
C4	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	4
C5	Całka nieoznaczona, wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, przez podstawienie, całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej właściwej na ułamki proste, podstawienie Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.	8
C6	Obliczanie całek oznaczonych Riemanna korzystając z twierdzenia Newtona, obliczanie długości łuku, pola obszarów, objętości i pól powierzchni bocznych brył obrotowych.	6

Cwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C7	Wyznaczanie pochodnych czastkowych funkcji dwóch i trzech zmiennych, wyznaczanie gradientu funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch i trzech zmiennych.	4
C8	Wyznaczanie całki podwójnej i potrójnej po dowolnym zbiorze,Zastosowania w geometrii i fizyce.	6
C9	Obliczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych i skierowanych,zastosowania fizyczne,niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania,twierdzenie Greena.	4
C10	Obliczanie całek powierzchniowych niezorientowanych i zorientowanych,zastosowania fizyczne,twierdzenie Gaussa i Stokesa.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wartość logiczna zdania, prawa logiki matematycznej, kwantyfikatory, zbiory liczbowe. Definicja funkcji,iniektywoności, surjektywonościi, bijektywoności funkcji, definicja złożenia funkcji, funkcja odwrotna. Funkcje elementarne, równania i nierówności, wartość bezwzględna, funkcja liniowa, funkcja kwadratowa, równania i nierówności kwadratowe, wielomiany, równania i nierówności algebraiczne, potęga, funkcja potęgowa, wykładnicza i logarytmiczna, równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Trygonometria: rozwiązywanie równań i nierówności trygonometrycznych, podstawowe definicje, własności i wykresy funkcji trygonometrycznych, funkcje cyklometryczne.	8
W2	Ciągi i szeregi liczbowe: ciagi liczbowe, indukcja matematyczna, ciagi monotoniczne, granica ciagu, twierdzenia o granicach, granice specjalne, szeregi liczbowe i ich zbieżność, szereg geometryczny, kryteria zbieżności szeregów.	6
W3	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Pochodna funkcji jednej zmiennej: definicja pochodnej, interpretacja geometryczna, równanie stycznej, różniczka funkcji, związek różniczkowalności i ciągłości, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia Rollea,Lagrange'a, Taylora i de l'Hospitala.	6
W4	Monotoniczność i ekstrema lokalne funkcji jednej zmiennej, wklęsłość i wypukłość, asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji.	6
W5	Całka nieoznaczona:definicja całki,podstawowe własności, metody całkowania, wzory rekurencyjne.	6
W6	Całka oznaczona:definicja całki Riemanna, interpretacja geometryczna, własności podstawowe, zastosowania geometryczne i fizyczne.	4
W7	Funkcje wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.	6

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W8	Całki podwójne i potrójne, całkowanie po prostokącie, prostopadłościanie, obszar normalny, całkowanie po obszarach normalnych, twierdzenie Fubiniego, współrzędne biegunowe, walcowe i sferyczne.	6
W9	Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana,zastosowania,twierdzenie Greena.	6
W10	Całka powierzchniowa niezorientowana i zorientowana,twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego i twierdzenie Stokesa.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

N4 Praca w grupach

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	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	100
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**260**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwia

F2 Zadania tablicowe

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin teoretyczny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Do egzaminu moga przystąpić studenci,którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń.

W2 Egzamin jest w formie pisemnej(część zadniowa i część teoretyczna)

W3 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1,P2,oraz oceny z ćwiczeń.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna najważniejszych definicji i twierdzeń z zakresu analizy.
Na ocenę 3.0	Student zna najważniejsze definicje i twierdzenia z zakresu przedmiotu, potrafi wyjaśnić zastosowanie ich w rozwiązywaniu zadań.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie związki z najważniejszymi pojęciami, zna metody rozwiązywania podstawowych typów zadań praktycznych.
Na ocenę 4.0	Student zna wszystkie podane definicje i twierdzenia, potarfi wyjaśnić najważniejsze z nich oraz sposób zastosowania poznanego materiału teoretycznego do rozwiązywania podstawowych typów zadań.
Na ocenę 4.5	Student zna i w pełni rozumie wszystkie podane definicje i twierdzenia, zna metody rozwiązywania wszystkich typów zadań omawianych na zajęciach
Na ocenę 5.0	Student w pełni opanował cały materiał teoretyczny,zna metody rozwiązywania wszystkich typów zadań omówionych na zajęciach,potrafi wyjaśnić te metody w oparciu o poznany materiał teoretyczny.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi obliczyć prostej granicy ciągu i funkcji, lub zbadać zbieżności prostych szeregów, lub nie potrafi liczyć pochodnych funkcji, lub nie potrafi policzyć najprostszych całek nieoznaczonych.

Na ocenę 3.0	Student umie obliczyć proste granice ciągów i funkcji z wykorzystaniem granic specjalnych i twierdzeń o granicach, bada zbieżność prostych szeregów, liczy pochodne, zna całki funkcji elementarnych, stosuje metody całkowania przez podstawianie i przez części.
Na ocenę 3.5	Student opanował wszystkie omówione metody liczenia granic ciągów i funkcji, badania zbieżności szeregów, wyznaczania całek oznaczonych i nieoznaczonych, biegle liczy pochodne, stosuje rachunek różniczkowy do badania przebiegu zmienności funkcji.
Na ocenę 4.0	Student opanował wszystkie umiejętności na ocenę 3,5 i potrafi stosować je do rozwiązywania standardowych zadań z zakresu geometrii i fizyki.
Na ocenę 4.5	Student potrafi obliczać skomplikowane granice ciągów i funkcji, badać zbieżność szeregów i przebieg zmiennosc funkcjii, potrafi obliczać skomplikowane całki oznaczone i nieoznaczone.
Na ocenę 5.0	Student rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem obliczania granic ciągów i funkcji, badania przebiegu zmienności funkcji oraz całek nieoznaczonych i oznaczonych, stosuje je do problemów pochodzących z geometrii lub fizyki.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zapisać prostego rozumowania matematycznego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi zapisać proste rozumowanie matematyczne.
Na ocenę 3.5	Student potrafi poprwanie zredagować rozwiązanie zadania matematycznego, z wyjaśnieniem najważnieszych elementów rozwiązania.
Na ocenę 4.0	Student potrafi poprwanie zredagować rozwiązanie zadania matematycznego, ponadto wyjaśnić poszczególne elementy rozwiązania, potrafi samodzielnie zweryfikować poprawność prostego rozumowania matematycznego.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zredagować rozwiązanie skomplikowanego problemu matematycznego, z uwzględnieniem struktury logicznej rozwiązania i zależności pomiędzy poszczególnymi elementami rozwiązania, posługuje się wybraną literaturą.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zredagować skomplikowany tekst matematyczny, swobodnie posługuje się literaturą matematyczną, weryfikuje skomplikowane rozumowania matematyczne
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi skorzystać z podstawowej dostępnej literatury matematycznej.
Na ocenę 3.0	Student potrafi skorzystać z podstawowej dostępnej literatury matematycznej.
Na ocenę 3.5	Student potrafi poprwanie zredagować rozwiązanie zadania matematycznego w oparciu o dostepną literaturę matematyczną.
Na ocenę 4.0	Student potrafi poprwanie zredagować rozwiązanie zadania matematycznego, ponadto wyjaśnić poszczególne elementy rozwiązania na podsatwie samodzielnego dokształcania się w oparciu o dostepna literature matematyczną.

Na ocenę 4.5	Student potrafi zredagować rozwiązanie skomplikowanego problemu matematycznego, z uwzględnieniem struktury logicznej rozwiązania i zależności pomiędzy poszczególnymi elementami rozwiązania, posługuje się wybraną literaturą.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zredagować skomplikowany tekst matematyczny, swobodnie posługuje się literaturą matematyczną.

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_K01 K_K02 K_K03 K_K05	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W01 K_W13 K_W14 K_U01 K_K01 K_K02 K_K03	Cel 1	C1 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W01 K_U01 K_U02 K_U15 K_U16 K_U17 K_K01	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U01 K_U15 K_U16 K_U17 K_K01 K_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] W.Krysicki,L.Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach cz.I i II*, Warszawa, 1993, PWN

[2] W.Stankiewicz — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 2011, PWN

[3] M.Gewert,Z.Skoczylas — *Analiza matematyczna*, Wrocław, 2006, GiS

[4] F.Leja. — *Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych*, Warszawa, 1979, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] L.Siewierski — *Cwiczenia z analizy matematycznej*, Warszawa, 1996, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Beata Kocel-Cynk (kontakt: bkocel@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Beata Kocel-Cynk (kontakt: Beata.Kocel-Cynk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .