Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów,Inżynieria kliniczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Matematyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mathematics
Kod przedmiotu	L101
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	30	30	0	0	0	0
2	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie wiadomości teoretycznych i umiejętności rachunkowych w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych wraz z szeregami liczbowymi i funkcyjnymi oraz ze wstępem do równań różniczkowych. Zapoznanie studentów z wybranymi strukturami algebraicznymi oraz

elementami geometrii analitycznej. Szczególny nacisk skierowany jest na samodzielne myślenie studenta oraz wypracowanie umiejętności stosowania wprowadzonych pojęć i metod matematycznych w praktyce.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Do studiowania materiału objętego programem pierwszego semestru wymagane jest zdanie egzaminu maturalnego z matematyki najlepiej na poziomie rozszerzonym. Przed rozpoczęciem studiów na drugim semestrze należy zaliczyć pierwszy semestr z tego przedmiotu.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Ponadto student zna podstawowe twierdzenia związane z szeregami funkcyjnymi, w tym z szeregami Taylora, Maclaurina i Fouriera.

EK2 Umiejętności Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych. Ponadto student umie rozwiązywać zadania związane z podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi szeregów funkcyjnych Taylora, Maclaurina i Fouriera.

EK3 Wiedza Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć.

EK4 Umiejętności Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami.

EK5 Wiedza Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji rzeczywistych jednej zmiennej i całki oznaczonej Riemanna dla funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności dla funkcji dwóch i trzech zmiennych) oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniem tych całek.

EK6 Umiejętności Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych.

EK7 Wiedza Student zna podstawowe twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych, szczególnie liniowych rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto zna pojęcia całek krzywoliniowych skierowanych i nieskierowanych oraz całek powierzchniowych niezorientowanych i zorientowanych, oraz podstawowe twierdzenia dotyczące obliczania i zastosowań tych całek.

EK8 Umiejętności Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, w szczególności liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto umie obliczać całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane oraz całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane.

EK9 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia algebry liniowej, w tym rachunku wektorowego oraz podstawowe pojęcia geometrii analitycznej.

EK10 Umiejętności Student umie wykonywać działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez liczbę, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany), działania na macierzach oraz rozwiązywać układy równań liniowych. Student potrafi napisać równanie prostej i płaszczyzny oraz zbadać ich wzajemne położenie.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Ciągi liczbowe; zbieżność ciągu liczbowego, podstawowe twierdzenia o ciągach, granice dla ciągów specjalnej postaci. Szeregi liczbowe i ich zbieżność, warunek konieczny zbieżności szeregu, szeregi o wyrazach nieujemnych, kryteria zbieżności, szeregi o wyrazach dowolnych, kryterium Leibniza	4
W2	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenia o funkcjach ciągłych. Klasa funkcji elementarnych. Funkcje cyklometryczne, funkcje hiperboliczne oraz granice wybranych funkcji specjalnej postaci. Pochodne i różniczki funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Ogólne reguły różniczkowania. Twierdzenie o pochodnej funkcji złożonej i pochodnej funkcji odwrotnej. Bezpośrednie wzory rachunku różniczkowego. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego: de l'Hospitala, Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego. Pochodne i różniczki wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenie i wzór Taylora, wzór Maclaurina. Ekstrema funkcji, monotoniczność funkcji, wypukłość, punkty przegięcia i asymptoty wykresu funkcji.	9
W3	Definicja i własności całki nieoznaczonej. Bezpośrednie wzory rachunku całkowego. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie oraz o całkowaniu przez części dla całki nieoznaczonej. Całkowanie podstawowych klas funkcji: wymiernych, niewymiernych i niektórych funkcji trygonometrycznych. Definicja i podstawowe własności całki oznaczonej Riemanna, funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenia o całkowaniu przez podstawienie oraz przez części dla całki oznaczonej. Funkcja górnej granicy całkowania i wartość średnia funkcji. Całki niewłaściwe definicja i zastosowanie geometryczne całki pojedynczej.	9
W4	Ciało liczb zespolonych, działania na liczbach zespolonych. Definicja przestrzeni wektorowej, baza, wymiar tej przestrzeni, przestrzeń euklidesowa. Działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez liczbę, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany. Równanie parametryczne prostej, odległość punktu od prostej, odległość dwóch prostych, równanie ogólne i parametryczne płaszczyzny, równanie krawędziowe prostej, odległość punktu od płaszczyzny, wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. Macierze i działania na macierzach, wyznacznik macierzy i jego własności. Informacyjnie układy równań liniowych.	9
W5	Funkcje wielu zmiennych granica i ciągłość, pochodne kierunkowe (cząstkowe), gradient funkcji. Różniczkowanie odwzorowań z n-wymiarowej przestrzeni euklidesowej do m-wymiarowej przestrzeni euklidesowej. Ekstrema funkcji wielu zmiennych.	4
W6	Całki wielokrotne (podwójne, potrójne), własności całek, twierdzenie Fubiniego o iteracji całki, twierdzenie o zmianie zmiennych, zastosowania całek wielokrotnych.	4
W7	Wprowadzenie do równań różniczkowych zwyczajnych, zagadnienie Cauchy'ego dla równania różniczkowego rzędu pierwszego i drugiego. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe jednorodne względem zmiennych, równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego - metoda wariacji stałej i metoda przewidywań, równania różniczkowe liniowe rzędu n-tego o stałych współczynnikach - informacyjnie.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W8	Definicja i podstawowe własności całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej oraz całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej - informacyjnie.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Rozwiązywanie zadań dotyczących ciągów liczbowych badanie monotoniczności i zbieżności ciągów liczbowych, zastosowanie podstawowych twierdzeń o ciągach. Badanie zbieżności szeregów liczbowych sprawdzanie warunku koniecznego zbieżności szeregu oraz zastosowanie kryteriów zbieżności szeregów.	4
C2	Rozwiązywanie zadań dotyczących pojęcia granicy i ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, funkcji złożonej, funkcji odwrotnej, funkcji cyklometrycznych i granic wybranych funkcji specjalnej postaci. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem pochodnych i różniczek funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, badanie przebiegu zmienności tych funkcji	9
C3	Obliczanie całek nieoznaczonych z zastosowaniem podstawowych metod całkowania. Rozwiązywanie zadań dotyczących całki oznaczonej i jej zastosowań, a także całek niewłaściwych.	9
C4	Rozwiązywanie zadań dotyczących ciała liczb zespolonych oraz zadań dotyczących działań na macierzach. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rozwiązywanie problemów geometrycznych metodami geometrii analitycznej.	9
C5	Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji wielu zmiennych: dziedzina, granica i ciągłość, pochodne cząstkowe, gradient. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych.	4
C6	Rozwiązywanie zadań dotyczących całek wielokrotnych - podwójnej i potrójnej, zastosowanie twierdzenia o iteracji oraz twierdzenia o zmianie zmiennych dla całki podwójnej i potrójnej.	4
C7	Rozwiązywanie zadań dotyczących podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i drugiego.	3
C8	Rozwiązywanie zadań dotyczących całki krzywoliniowej niezorientowanej i zorientowanej z uwzględnieniem twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej na całkę oznaczoną.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 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	0
Konsultacje przedmiotowe	60
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	80
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych definicji i twierdzeń o ciągach liczbowych i podstawowych kryteriów zbieżności szeregów liczbowych w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał w czasie egzaminu teoretycznego mniej niż 50% punktów.

Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu z teorii.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie umie liczyć granic ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych, tzn. uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 3.0	Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 3.5	Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.0	Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.5	Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 5.0	Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna pojęć funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzeń dotyczących wymienionych tu pojęć i uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu teoretycznego.

Na ocenę 3.0	Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.5	Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.0	Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.5	Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 5.0	Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu z teorii.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie umie składać i odwracać funkcji oraz nie umie liczyć granic funkcji i sprawdzać ciągłości funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także nie umie liczyć pochodnych, różniczek tych funkcji z ich zastosowaniami w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu z zadań.
Na ocenę 3.0	Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłości funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć pochodne, różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 3.5	Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć pochodne, różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.0	Student umie składać i odwracać funkcjie oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć pochodne, różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.

Na ocenę 4.5	Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć pochodne, różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 5.0	Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłości funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć pochodne, różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji rzeczywistych jednej zmiennej i całki oznaczonej Riemanna dla funkcji jednej i wielu zmiennych oraz nie zna podstawowych twierdzeń związanych z obliczaniem i zastosowaniami tych całek i uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu teoretycznego.
Na ocenę 3.0	Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji jednej zmiennej i całki oznaczonej dla funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.5	Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji jednej zmiennej i całki oznaczonej dla funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.0	Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji jednej zmiennej i całki oznaczonej dla funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.5	Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji jednej zmiennej i całki oznaczonej dla funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 5.0	Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji jednej zmiennej i całki oznaczonej dla funkcji rzeczywistej jednej i wielu zmiennych oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu z teorii.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie umie obliczać całek nieoznaczonych podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i nie umie liczyć i stosować całek oznaczonych Riemanna dla funkcji rzeczywistych jednej, dwóch i trzech zmiennych oraz uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu z zadań.

Na ocenę 3.0	Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i umie liczyć oraz stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 3.5	Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i umie liczyć oraz stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.0	Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i umie liczyć oraz stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.5	Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i umie liczyć oraz stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 5.0	Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i umie liczyć oraz stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych twierdzeń i metod dotyczących równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto nie zna podstawowych pojęć i podstawowych twierdzeń dotyczących całek krzywoliniowych oraz całek powierzchniowych i uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto zna podstawowe pojęcia i podstawowe twierdzenia dotyczące całek krzywoliniowych oraz całek powierzchniowych w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto zna podstawowe pojęcia i podstawowe twierdzenia dotyczące całek krzywoliniowych oraz całek powierzchniowych w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto zna podstawowe pojęcia i podstawowe twierdzenia dotyczące całek krzywoliniowych oraz całek powierzchniowych w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto zna podstawowe pojęcia i podstawowe twierdzenia dotyczące całek krzywoliniowych oraz całek powierzchniowych w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu z teorii.

Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto zna podstawowe pojęcia i podstawowe twierdzenia dotyczące całek krzywoliniowych oraz całek powierzchniowych w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu z teorii.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	Student nie umie rozwiązywać równań różniczkowych zwyczajnych. Ponadto nie umie obliczać całek krzywoliniowych i całek powierzchniowych i uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu z zadań.
Na ocenę 3.0	Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, szczególnie równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto umie obliczać całki krzywoliniowe i całki powierzchniowe w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 3.5	Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, szczególnie równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto umie obliczać całki krzywoliniowe i całki powierzchniowe w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.0	Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, szczególnie równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto umie obliczać całki krzywoliniowe i całki powierzchniowe w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.5	Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, szczególnie równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto umie obliczać całki krzywoliniowe i całki powierzchniowe w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 5.0	Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, szczególnie równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n-tego. Ponadto umie obliczać całki krzywoliniowe i całki powierzchniowe w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć algebry liniowej, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wektorowego. Ponadto student nie zna podstawowych pojęć geometrii analitycznej oraz uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia algebry liniowej, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wektorowego. Ponadto student zna podstawowe pojęcia geometrii analitycznej w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe pojęcia algebry liniowej, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wektorowego. Ponadto student zna podstawowe pojęcia geometrii analitycznej w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu z teorii.

Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe pojęcia algebry liniowej, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wektorowego. Ponadto student zna podstawowe pojęcia geometrii analitycznej w stpniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe pojęcia algebry liniowej, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wektorowego. Ponadto student zna podstawowe pojęcia geometrii analitycznej w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu z teorii.
Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe pojęcia algebry liniowej, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku wektorowego. Ponadto student zna podstawowe pojęcia geometrii analitycznej w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu z teorii.
Efekt kształcenia 10	
Na ocenę 2.0	Student nie umie wykonywać podstawowych działań na macierzach (wektorach) oraz nie potrafi rozwiązywać układów równań liniowych. Ponadto nie umie posługiwać się podstawowymi pojęciami z geometrii analitycznej i uzyskał mniej niż 50% punktów z egzaminu z zadań.
Na ocenę 3.0	Student umie wykonywać podstawowe działania na macierzach (wektorach) oraz potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. Ponadto umie posługiwać się podstawowymi pojęciami z geometrii analitycznej w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50% do 59% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 3.5	Student umie wykonywać podstawowe działania na macierzach (wektorach) oraz potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. Ponadto umie posługiwać się podstawowymi pojęciami z geometrii analitycznej w stopniu dość dobrym, tzn. uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.0	Student umie wykonywać podstawowe działania na macierzach (wektorach) oraz potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. Ponadto umie posługiwać się podstawowymi pojęciami z geometrii analitycznej w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70% do 79% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 4.5	Student umie wykonywać podstawowe działania na macierzach (wektorach) oraz potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. Ponadto umie posługiwać się podstawowymi pojęciami z geometrii analitycznej w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80% do 89% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.
Na ocenę 5.0	Student umie wykonywać podstawowe działania na macierzach (wektorach) oraz potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. Ponadto umie posługiwać się podstawowymi pojęciami z geometrii analitycznej w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu pisemnego z zadań.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W01, K1_K01	Cel 1	C1	N1 N3	P2
EK2	K1_W01, K1_K01	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK3	K1_W01, K1_K01	Cel 1	C2 C5	N1 N3	P2
EK4	K1_W01, K1_K01	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK5	K1_W01, K1_K01	Cel 1	C3 C6	N1 N3	P2
EK6	K1_W01, K1_K01	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK7	K1_W01, K1_K01	Cel 1	C7 C8	N1 N3	P2
EK8	K1_W01, K1_K01	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK9	K1_W01, K1_K01	Cel 1	C4	N1 N3	P2
EK10	K1_W01, K1_K01	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Bochenek J., Winiarska T. — *Matematyka, cz. I*, Kraków, 2007, Wyd. PK

[2] McQuarrie D. A. — *Matematyka dla przyrodników i inżynierów, t. I-III*, Warszawa, 2005, PWN

[3] Krysicki W., Włodarski L. — *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, II*, Warszawa, 2007, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Bronsztejn I. N., Siemiendiajew K. A., Musiol G., Muhling H. — *Nowoczesne kompendium matematyki*, Warszawa, 2007, PWN

[2] A. Milian, A. Pieniążek, L. Skóra, K. Wachnicka — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami dla studentów studiów zaocznych, cz. I, II*, Kraków, 2006, Wyd. PK

[3] Stankiewicz W. — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. A, B*, Warszawa, 2009, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Monika, Izabela Herzog (kontakt: mherzog@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Monika Herzog (kontakt: mherzog@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .