

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: 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 KOMPUTERO- WE	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 nieorientowane.
- 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 (częstkowe), 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	90
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	240
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 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 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 stopniu 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		Cel 1	W1	N1 N3	P2
EK2		Cel 1	C1	N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK3		Cel 1	W2 W5	N1 N3	P2
EK4		Cel 1	C2 C5	N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK5		Cel 1	W3 W6	N1 N3	P2
EK6		Cel 1	C3 C6	N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK7		Cel 1	W7 W8	N1 N3	P2
EK8		Cel 1	C7 C8	N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK9		Cel 1	W4	N1 N3	P2
EK10		Cel 1	C4	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] | Krywicki 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)

2 dr Katarzyna Urbańska (kontakt: kurbansk@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....