

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Eksploatacja pojazdów samochodowych, Inżynieria maszyn budowlanych i systemów transportu przemysłowego, Logistyka i spedycja, Eksploatacja i zarządzanie w transporcie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	T101
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	12.00
SEMESTRY	1 2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15	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 całkowitego 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.

**EK2 Umiejętności** Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.

**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 nieorientowanych 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 (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 Fubinięgo 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
<b>W8</b>	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
<b>C1</b>	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.	3
<b>C2</b>	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	6
<b>C3</b>	Obliczanie całek nieoznaczonych z zastosowaniem podstawowych metod całkowania. Rozwiązywanie zadań dotyczących całki oznaczonej i jej zastosowań, a także całek niewłaściwych.	6
<b>C4</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących ciała liczb zespolonych oraz zadań dotyczących działań na macierzach. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rozwiązywanie problemów geometrycznych metodami geometrii analitycznej.	6
<b>C5</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji wielu zmiennych: dziedzina, granica i ciągłość, pochodne cząstkowe, gradient. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych.	3
<b>C6</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących całek wielokrotnych - podwójnej i potrójnej, zastosowanie twierdzenia o iteracji oraz twierdzenia o zmianie zmiennych dla całki podwójnej i potrójnej.	2
<b>C7</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i drugiego.	2
<b>C8</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących całki krzywoliniowej niezorientowanej i zorientowanej z uwzględnieniem twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej na całkę oznaczoną.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	130
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	140
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>285</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	12.00

## 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 KSZTALCENIA 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	K1_W01, K1_UP07	Cel 1	C1	N1 N3	P2
EK2	K1_W01, K1_UP07	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK3	K1_W01, K1_UP07	Cel 1	C2 C5	N1 N3	P2
EK4	K1_W01, K1_UP07	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK5	K1_W01, K1_UP07	Cel 1	C3 C6	N1 N3	P2
EK6	K1_W01, K1_UP07	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK7	K1_W01, K1_UP07	Cel 1	C7 C8	N1 N3	P2
EK8	K1_W01, K1_UP07	Cel 1		N2 N3	F1 F2 P1 P3
EK9	K1_W01, K1_UP07	Cel 1	C4	N1 N3	P2
EK10	K1_W01, K1_UP07	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] | Kryszicki 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 Herzog (kontakt: mherzog@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 mgr Sylwia Barnaś (kontakt: sbarnas@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....