

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologia i organizacja budownictwa, Drogi kolejowe, Drogi, ulice i autostrady, Konstrukcje budowlane i inżynierskie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka ogólna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN B6 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	18.00
SEMESTRY	1 2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
1	30	60	0	0	0	0
2	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących logiki i zbiorów. Zapoznanie studentów z ciągami i szeregami liczbowymi.

- Cel 2** Zapoznanie studentów z pojęciami granicy i ciągłości funkcji jednej oraz rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej.
- Cel 3** Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym, całką nieoznaczoną i oznaczoną.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z macierzami i wyznacznikami i zastosowaniami rachunku macierzowego.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z rachunkiem wektorowym i geometrią analityczną, równaniami prostych i płaszczyzn, badaniem wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn.
- Cel 6** Zapoznanie studentów z liczbami zespolonymi.
- Cel 7** Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych.
- Cel 8** Zapoznanie studentów z całkami podwójnymi, potrójnymi, krzywoliniowymi funkcji skalarnej i wektorowej, całką powierzchniową funkcji wektorowej.
- Cel 9** Zapoznanie studentów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi rzędu pierwszego i wyższych rzędów. Zapoznanie studentów z szeregami potęgowymi.
- Cel 10** Nabycie umiejętności pracy w zespole.

#### **4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- 1 Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej.

#### **5 EFEKTY KSZTAŁCENIA**

- EK1 Umiejętności** Student, wykorzystując podstawowe pojęcia z logiki i teorii zbiorów, potrafi podać interpretacje geometryczne zbiorów. Student, wykorzystując podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii ciągów i szeregów liczbowych, potrafi obliczać granice ciągów i badać zbieżność szeregów liczbowych.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi obliczać granice, badać ciągłość oraz rozwiązywać podstawowe zadania z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki nieoznaczone i oznaczone, potrafi zastosować je do rozwiązywania zadań dotyczących zastosowań w geometrii i w fizyce.
- EK4 Umiejętności** Student, wykorzystując podstawowe pojęcia i twierdzenia z rachunku macierzowego, potrafi rozwiązywać układy równań liniowych.
- EK5 Umiejętności** Student, wykorzystując podstawowe pojęcia i twierdzenia z rachunku wektorowego, potrafi rozwiązywać zadania dotyczące zastosowań rachunku wektorowego. Student potrafi napisać równania prostych i płaszczyzn, zbadać ich wzajemne położenie w przestrzeni.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi wykonać działania na liczbach zespolonych, zobrazować zbiory na płaszczyźnie zespolonej, rozwiązać równania algebraiczne z pierwiastkami zespolonymi.
- EK7 Umiejętności** Student potrafi obliczać granice, badać ciągłość oraz rozwiązywać podstawowe zadania z rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki podwójne, potrójne, krzywoliniowe, powierzchniowe, potrafi zastosować je do rozwiązywania zadań dotyczących zastosowań w geometrii i w fizyce.
- EK9 Kompetencje społeczne** Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i liniowe o stałych współczynnikach rzędu drugiego. Student potrafi wyznaczać przedziały zbieżności szeregów potęgowych.
- EK10 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zbiory i ich interpretacja geometryczna. Wykresy funkcji podstawowych. Pojęcie n silni, definicja symbolu Newtona, dwumianu Newtona.	6
C2	Ciągi liczbowe; badanie monotoniczności ciągów, obliczanie granic ciągów.	6
C3	Szeregi liczbowe: badanie zbieżności szeregów liczbowych.	6
C4	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej: obliczanie granic, badanie ciągłości. Wykresy funkcji podstawowych.	4
C5	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: obliczanie pochodnych funkcji i badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej.	10
C6	Całka nieoznaczona: obliczanie całek nieoznaczonych. Całka oznaczona: obliczanie całek oznaczonych, zastosowania całki oznaczonej, badanie zbieżności całek niewłaściwych.	10
C7	Macierze i wyznaczniki: działania na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie rzędu macierzy, i macierzy odwrotnej.	4
C8	Układy równań liniowych: rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem twierdzenia Cramera i twierdzenia Kroneckera-Capellego.	4
C9	Rachunek wektorowy: działania na wektorach, zastosowanie rachunku wektorowego.	4
C10	Geometria analityczna: równania prostych na płaszczyźnie, równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni, badanie położenia punktów, prostych i płaszczyzn względem siebie.	6
C11	Liczby zespolone: działania na liczbach zespolonych, interpretacja zbiorów na płaszczyźnie zespolonej. Zastosowanie liczb zespolonych do rozwiązywania równań algebraicznych.	4
C12	Funkcje wielu zmiennych: obliczanie granicy, badanie ciągłości funkcji dwóch zmiennych.	2
C13	Rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych, obliczanie pochodnych cząstkowych, gradientu, pochodnej kierunkowej, różniczki zupełnej, wyznaczanie ekstremum funkcji.	4
C14	Całki podwójne i potrójne: definicje, iteracja całki, zmiana zmiennych, zastosowania całek w geometrii i w mechanice.	4
C15	Całki krzywoliniowe: nieskierowana, skierowana, twierdzenie Greena, zastosowania całek krzywoliniowych.	4
C16	Całka powierzchniowa funkcji wektorowej, twierdzenie Greena Gaussa Ostrogradskiego. zastosowania całki powierzchniowej.	4

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C17	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu I-go: rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu I-go : o zmiennych rozdzielonych, jednorodnie, liniowe niejednorodnie, Bernoulliego, zupełne. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach rzędu II-go.	6
C18	Szeregi funkcyjne: badanie zbieżności szeregów potęgowych, wyznaczanie przedziału zbieżności szeregów potęgowych, rozwinięcia funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstępne wiadomości z logiki matematycznej i teorii zbiorów. Wstępne wiadomości z ciągów liczbowych. Definicja granicy ciągu, podstawowe twierdzenia o granicach, granice specjalne.	4
W2	Szeregi liczbowe: definicja szeregu liczbowego, zbieżność, warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności.	3
W3	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej: definicja granicy, twierdzenia o granicy, definicja funkcji ciągłej, twierdzenia o ciągłości, granice specjalne, własności funkcji ciągłej.	2
W4	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: definicja ilorazu różnicowego, definicja pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, funkcja odwrotna, funkcje cyklometryczne, funkcja złożona, twierdzenia o różniczkowaniu, twierdzenie Rolle&#039;a, twierdzenie Lagrangea, twierdzenie Cauchy&#039;ego, reguła de l&#039;Hospitala, twierdzenie Taylora. Badanie przebiegu zmienności funkcji: monotoniczność, ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, asymptoty.	6
W5	Całka nieoznaczona: definicja całki, podstawowe własności, metody całkowania. Całka oznaczona: definicja całki Riemanna, interpretacja, podstawowe własności, całki niewłaściwe, podstawowe zastosowania geometryczne i fizyczne.	10
W6	Macierze i wyznaczniki: definicja i działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna, układy równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capellego, układy Cramera, wartości i wektory własne.	5
W7	Rachunek wektorowy: działania na wektorach, iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania. Geometria analityczna : płaszczyzna i prosta w przestrzeni, równania płaszczyzn, równania prostych, wzajemne położenie punktu, prostej i płaszczyzny.	4
W8	Liczby zespolone: definicja, postać algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza, działania na liczbach zespolonych. Zastosowanie liczb zespolonych do rozwiązywania równań algebraicznych z pierwiastkami zespolonymi.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W9</b>	Funkcje wielu zmiennych: definicja granicy, ciągłości, rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych, gradient, pochodna kierunkowa, różniczka zupełna, ekstremum funkcji.	4
<b>W10</b>	Całki podwójne i potrójne: definicje, twierdzenia o iteracji, obszary normalne, zmiana zmiennych, zastosowania całek w geometrii i w mechanice.	6
<b>W11</b>	Całki krzywoliniowe: nieskierowana, skierowana, twierdzenie Greena, zastosowania całek krzywoliniowych.	6
<b>W12</b>	Całka powierzchniowa funkcji wektorowej, twierdzenie Greena Gaussa Ostrogradskiego. zastosowania całki powierzchniowej.	2
<b>W13</b>	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu I-go: pojęcie rozwiązania ogólnego, problem Cauchy&#039;ego, podstawowe typy równań różniczkowych rzędu I-go : o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe niejednorodne, Bernoulliego, zupełne. Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach rzędu II-go.	4
<b>W14</b>	Szeregi funkcyjne: badanie zbieżności szeregów potęgowych, wyznaczenie przedziału zbieżności szeregów potęgowych, rozwinięcia funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	390
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>390</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	18.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie dwóch kolokwium w semestrze pierwszym i w semestrze drugim.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z logiki matematycznej i teorii zbiorów. Student nie zna podstawowych pojęć z teorii ciągów liczbowych i szeregów liczbowych.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczać granice prostych ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz potrafi obliczać granice ciągów liczbowych oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącego ciągów i szeregów liczbowych.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz potrafi obliczać trudniejsze granice ciągów liczbowych oraz badać zbieżność szeregów liczbowych.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył pierwsze kolokwium pisemnego dotyczącego ciągów i szeregów liczbowych oraz wykazuje aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zna dowody obowiązujących twierdzeń, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i zaliczył w terminie poprawkowym kolokwium z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącego rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył część pierwszego kolokwium pisemnego dotyczącego rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył pierwsze kolokwium pisemne dotyczące granic funkcji i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej na ocenę ponad dobrą, jest aktywny na zajęciach. jest bardzo aktywny na zajęciach. jest aktywny na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył pierwsze kolokwium pisemne dotyczące granic funkcji i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi obliczać całek nieoznaczonych i oznaczonych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczać całki nieoznaczone i oznaczone i zaliczył w terminie poprawkowym kolokwium z rachunku całkowego na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę ponad dobrą, jest aktywny na zajęciach.



NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z rachunku macierzowego i nie potrafi rozwiązywać układów równań liniowych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z rachunku macierzowego i zaliczył w terminie poprawkowym kolokwium z rozwiązywania układów równań liniowych.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 i zaliczył kolokwium pisemne z rozwiązywania układów równań liniowych na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 i zaliczył kolokwium pisemne z rozwiązywania układów równań liniowych na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 i zaliczył kolokwium z rozwiązywania układów równań liniowych na ocenę ponad dobrą jest aktywny na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 i zaliczył kolokwium pisemne z rozwiązywania układów równań liniowych na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z rachunku wektorowego, nie potrafi rozwiązywać zadań dotyczących zastosowań rachunku wektorowego. Student nie potrafi napisać równania prostych i płaszczyzn, zbadać ich wzajemne położenie w przestrzeni.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z rachunku wektorowego, potrafi rozwiązywać zadania dotyczące zastosowań rachunku wektorowego. Student potrafi napisać równania prostych i płaszczyzn, zbadać ich wzajemne położenie w przestrzeni. Zaliczył kolokwium z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej w terminie poprawkowym.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 i zaliczył kolokwium pisemne z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 i zaliczył kolokwium pisemne z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 i zaliczył kolokwium pisemne z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej na ocenę ponad dobrą, jest aktywny na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 i zaliczył kolokwium pisemne z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykonać działań na liczbach zespolonych, zobrazować zbiory na płaszczyźnie zespolonej, rozwiązać równania algebraiczne z pierwiastkami zespolonymi.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać działania na liczbach zespolonych, zobrazować zbiory na płaszczyźnie zespolonej, rozwiązać równania algebraiczne z pierwiastkami zespolonymi. Zaliczył kolokwium z liczb zespolonych w terminie poprawkowym.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 i zaliczył kolokwium pisemne z liczb zespolonych na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 i zaliczył kolokwium pisemne z liczb zespolonych na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 i zaliczył kolokwium pisemne z liczb zespolonych na ocenę ponad dobrą, jest aktywny na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 i zaliczył kolokwium pisemne z liczb zespolonych na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z teorii granic, ciągłości i rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i zaliczył w terminie poprawkowym kolokwium z rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych na ocenę ponad dobrą, jest aktywny na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi obliczać całek podwójnych, potrójnych, krzywoliniowych i powierzchniowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczać całki podwójne, potrójne, krzywoliniowe i powierzchniowe i zaliczył w terminie poprawkowym kolokwium z rachunku całkowego na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę ponad dobrą, jest aktywny na zajęciach.

NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące rachunku całkowego na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać równań różniczkowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące równań różniczkowych w terminie poprawkowym na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące równań różniczkowych na ocenę dość dobrą.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria na ocenę 3,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące równań różniczkowych na ocenę dobrą.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące równań różniczkowych na ocenę dość dobrą, jest aktywny na zajęciach.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4,5 oraz zaliczył kolokwium pisemne dotyczące równań różniczkowych na ocenę bardzo dobrą, jest bardzo aktywny na zajęciach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	Student nie angażuje się w pracę zespołu.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	Student współpracuje w grupie, nie zawsze potrafi bronić swej opinii.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze współpracuje w grupie, jest aktywny i zaangażowany.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze współpracuje w grupie, wykazując aktywność w aspekcie kierowania grupą.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale współpracuje i kieruje pracą grupy.

## 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	Cel 1	c1 c2	N1 N2 N3	F1 F2 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W01	Cel 2	c3 c4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK3	K_W01	Cel 3	c5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK4	K_W01	Cel 4	c6	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK5	K_W01	Cel 5	c7	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK6	K_W01	Cel 6	c8	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK7	K_W01	Cel 7	c9	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK8	K_W01	Cel 8	c10 c11 c12	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK9	K_W01	Cel 9	c13 c14	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3
EK10	K_U01, K_K01	Cel 10		N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka cz. I i II*, Kraków, 1992, PK
- [2 ] W. Żakowski, G. Decewicz — *Matematyka, cz. I i II*, Warszawa, 2000, WNT
- [3 ] W. Żakowski, W. Kołodziej — *Matematyka, cz. II*, Warszawa, 2000, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] W. Krywicki, L. Włodarski — *Analizamatematyczna w zadaniach*, Warszawa, 1993, PWN
- [2 ] W. Stankiewicz, W. Wojtowicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. II*, Warszawa, 1983, PWN
- [3 ] W. Stankiewicz, — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. IA i B*, Warszawa, 2001, PWN
- [4 ] A. Kumaniecka, D. Jabłoński — *Zbiór zadań z matematyki dla studentów Wydział Inżynierii Środowiska PK, cz. I i II*, Kraków, 2009, PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Anna Kumaniecka (kontakt: pukumani@cyf-kr.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr hab. inż. Anna Kumaniecka (kontakt: pukumani@cyf-kr.edu.pl)
- 2 prof.dr hab. Orest Artemowych (kontakt: artemo@usk.pk.edu.pl)
- 3 dr Antoni Marciński (kontakt: amarcins@pk.edu.pl)
- 4 dr Monika Kozak (kontakt: mkozak@pk.edu.pl)
- 5 dr Adam Bednarz (kontakt: adambed@pk.edu.pl)
- 6 mgr Adam Wołoszyn (kontakt: awoloszyn@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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