

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical Analysis
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PP8 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej

**Cel 2** Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

**Cel 3** Całki krzywoliniowe i powierzchniowe

Cel 4 Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe

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

1 Zaliczenie Wstępu do Matematyki Inżynierskiej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

**EK2 Umiejętności** Student umie zastosować twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych podając precyzyjne i ściśle uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. Zna metody wyznaczania całek nieoznaczonych i oznaczonych, potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tych pojęć, umie wyrażać pola obszarów, długość krzywych, objętość brył obrotowych jako odpowiednie całki.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.

**EK4 Umiejętności** Student umie zastosować twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych podając precyzyjnie i ściśle uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. Zna metody wyznaczania całek podwójnych i potrójnych, potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tych pojęć, umie wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości oraz masy jako odpowiednie całki.

**EK5 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody wyznaczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać podstawowe twierdzenia i metody wyznaczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

**EK7 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

**EK8 Umiejętności** Student umie wykorzystać podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Potrafi rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych, liniowe, zupełne, Bernoulliego. Umie klasyfikować liniowe równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu i zna metody sprowadzania ich do postaci kanonicznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie granic ciągów z wykorzystaniem granic ciągów specjalnych, twierdzenia o trzech ciągach. Badanie zbieżności szeregów liczbowych.	3
C2	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C3	Wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, o całkowaniu przez podstawianie, całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych całkowanie funkcji wymiernej od pierwiastka stopnia n-tego funkcji liniowej, homograficznej, pierwiastka funkcji kwadratowej, podstawienia Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.	4
C4	Obliczanie całek oznaczonych Riemanna przy wykorzystaniu twierdzenia Newtona, wykorzystanie geometrycznej interpretacji całki funkcji nieujemnej, obliczanie długości łuku, pole obszaru, objętość i pole powierzchni bryły obrotowej, wyznaczanie całek niewłaściwych I rodzaju i II rodzaju.	2
C5	Wyznaczanie różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych pochodnej kierunkowej i pochodnych cząstkowych, postaci macierzowej pochodnej. Obliczanie pochodnych cząstkowych wyższych rzędów funkcji wielu zmiennych rzeczywistych o wartościach rzeczywistych, wyznaczanie gradientu funkcji, wykorzystanie twierdzenia Taylora, obliczenia przybliżone z wykorzystaniem wzoru Taylora dla funkcji wielu zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji wielu zmiennych.	3
C6	Wyznaczanie całki wielokrotnej po dowolnym zbiorze, wykorzystanie interpretacji całki podwójnej, potrójnej.	4
C7	Obliczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych i skierowanych, zastosowania fizyczne, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena.	3
C8	Obliczanie całek powierzchniowych niezorientowanych i zorientowanych, zastosowania fizyczne, twierdzenie Greena- Gaussa, twierdzenie Stokesa.	2
C9	Rozwiązywanie równań różniczkowych: o zmiennych rozdzielonych, zupełnych, liniowych pierwszego rzędu oraz liniowych o stałych współczynnikach rzędów wyższych, Bernoulli'ego.	4
C10	Postać kanoniczna równania różniczkowego cząstkowego liniowego II rzędu, klasyfikacja równań.	1
C11	Transformacja Laplace'a.	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ciągi i szeregi liczbowe. Uzupełnienie wiadomości o ciągach liczbowych, ciągi specjalne i ich granice, szeregi liczbowe i kryteria ich zbieżności.	2
W2	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, granice specjalne, pochodna i jej interpretacja, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia o różniczkowaniu.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, de l'Hospitala, monotoniczność i ekstrema lokalne funkcji jednej zmiennej, wklęsłość, wypukłość, asymptoty, badanie przebiegu zmienności.	3
<b>W4</b>	Całka nieoznaczona - definicja, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie, rozkład na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.	3
<b>W5</b>	Całka oznaczona - definicja, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie. Związek z całką nieoznaczoną, zastosowania geometryczne i fizyczne.	2
<b>W6</b>	Funkcje wielu zmiennych, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.	2
<b>W7</b>	Całki funkcji wielu zmiennych, całkowanie po prostokącie, prostopadłościanie, obszar normalny, całkowanie po obszarach normalnych, twierdzenie Fubiniego, twierdzenie o zamianie zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne.	2
<b>W8</b>	Całka krzywoliniowa nieskierowana i skierowana, zastosowania, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena.	3
<b>W9</b>	Całka powierzchniowa niezorientowana i zorientowana, zastosowania, twierdzenia Greena-Gaussa i Stokesa.	3
<b>W10</b>	Równania różniczkowe zwyczajne, definicja, całka szczególna, ogólna, problem Cauchy'ego, równania o zmiennych rozdzielonych, liniowe, zupełne, Bernoulli'ego, liniowe wyższych rzędów.	3
<b>W11</b>	Równania różniczkowe cząstkowe, definicja, równania liniowe drugiego rzędu, postać kanoniczna.	3
<b>W12</b>	Transformacja Laplace'a	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Zadania tablicowe

## 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	10
<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>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Obok obowiązkowej obecności warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 50

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

W2 Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej.

W3 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.

NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.



## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_K01	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	P1 P2
EK2	K_U01, K_U05, K_U12, K_K01	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5	N2 N3	F1 F2
EK3	K_W01, K_K01	Cel 2	C5 C6 W6 W7	N1 N2 N3	P1 P2
EK4	K_U01, K_U05, K_U12, K_K01	Cel 2	C5 C6 W6 W7	N2 N3	F1 F2
EK5	K_W01, K_K01	Cel 3	C7 C8 W8 W9	N1 N2 N3	P1 P2
EK6	K_U01, K_U05, K_U12, K_K01	Cel 3	C7 C8 W8 W9	N2 N3	F1 F2
EK7	K_W01, K_K01	Cel 4	C9 C10 C11 W10 W11 W12	N1 N2 N3	P1 P2
EK8	K_U01, K_U05, K_U12, K_K01	Cel 4	C9 C10 C11 W10 W11 W12	N2 N3	F1 F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] T. Winiarska, T. Winiarski — *Wykłady z Analizy Matematycznej*, Kraków, 2010, Wyd. PK
- [2 ] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka*, Kraków, 1993, Wyd. PK
- [3 ] W. Rudin — *Podstawy Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2011, PWN
- [4 ] W. Stankiewicz — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 2011, PWN
- [5 ] W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza Matematyczna w Zadaniach*, Warszawa, 2011, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] W. Kaczor, M. Nowak — *Zadania z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2005, PWN

## **12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**

### **OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Mariusz Jużynec (kontakt: [juzynec@usk.pk.edu.pl](mailto:juzynec@usk.pk.edu.pl))

## **13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)