

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna i algebra liniowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical analysis and linear algebra
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PK1 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	45	60	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie podstaw analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).

**Cel 2** Opanowanie podstaw algebry liniowej i klasycznej geometrii analitycznej.

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

1 Matematyka szkolna.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć, twierdzeń i metod analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).

**EK2 Umiejętności** Rozwiązywanie zadań z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych.

**EK3 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć, twierdzeń i metod algebry liniowej oraz klasycznej geometrii analitycznej.

**EK4 Umiejętności** Rozwiązywanie zadań z algebry liniowej i geometrii analitycznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do algebry (liczby zespolone, grupy, pierścienie, ciała, przestrzenie wektorowe; permutacje, arytmetyka modularna).	6
<b>W2</b>	Macierze i wyznaczniki (działania na macierzach, definicja permutacyjna wyznacznika, rozwinięcie Laplace'a i inne własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna).	4
<b>W3</b>	Układy równań liniowych (wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, eliminacja gaussowska).	3
<b>W4</b>	Elementy geometrii analitycznej (działania na wektorach, iloczyny skalarny, wektorowy i mieszany, proste i płaszczyzny w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej).	4
<b>W5</b>	Ciągi i szeregi liczbowe (ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone, ciągi zdefiniowane indukcyjnie, granice, ciągi specjalne; suma szeregu liczbowego, wybrane kryteria zbieżności szeregów).	5
<b>W6</b>	Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej (in-, sur- oraz bijektywność, pojęcie funkcji odwrotnej, funkcje cyklometryczne; granice i ciągłość, pochodna i jej interpretacje, pochodna sumy, iloczynu, ilorazu, złożenia i funkcji odwrotnej, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a i de l'Hospitala, pochodne wyższych rzędów, monotoniczność i ekstrema, asymptoty, badanie przebiegu zmienności).	8
<b>W7</b>	Całka nieoznaczona (pierwotna, najprostsze wzory i własności, całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych).	4
<b>W8</b>	Całka oznaczona (podstawowe własności, związek z całką nieoznaczoną, interpretacja geometryczna, wybrane zastosowania, całki niewłaściwe).	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W9</b>	Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych (granice i ciągłość, pochodne kierunkowe, pochodne cząstkowe, gradient, ekstrema lokalne).	4
<b>W10</b>	Równania różniczkowe zwyczajne (równania o zmiennych rozdzielonych, równania zupełne, równania liniowe rzędu 1 i rzędu 2).	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Działania na liczbach zespolonych, rozwiązywanie równań z niewiadomą zespoloną. (Ewentualnie również: działania na permutacjach i klasach reszt.)	6
<b>C2</b>	Działania na macierzach, obliczanie wyznaczników, znajdowanie rzędów macierzy, wyznaczanie macierzy odwrotnych.	8
<b>C3</b>	Rozwiązywanie układów równań liniowych i dyskusja liczby ich rozwiązań.	4
<b>C4</b>	Działania na wektorach, zastosowania iloczynów skalarnego, wektorowego i mieszanego, badanie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.	6
<b>C5</b>	Przypomnienie i uzupełnienie wiadomości o ciągach ze szkoły średniej, obliczanie granic ciągów, badanie zbieżności szeregów.	6
<b>C6</b>	Obliczanie granic funkcji, badanie ciągłości, obliczanie pochodnych, badanie przebiegu zmienności.	8
<b>C7</b>	Obliczanie całek nieoznaczonych.	4
<b>C8</b>	Obliczanie całek oznaczonych i całek niewłaściwych, zadania dotyczące zastosowań tych całek w geometrii (długości łuków, pola, objętości).	6
<b>C9</b>	Obliczanie granic, pochodnych kierunkowych i pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych tych funkcji.	7
<b>C10</b>	Rozwiązywanie równań różniczkowych.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady.

**N2** Zadania tablicowe z odpowiedzią ustną.

**N3** Konsultacje.

**N4** E-kurs na Elfie.

## 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	105
Konsultacje przedmiotowe	15
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	80
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>210</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwia w ramach ćwiczeń.

**F2** Oceny za aktywność (plusy i minusy).

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny (zadania rachunkowe).

**P2** Egzamin testowy z zagadnień teoretycznych.

**P3** Zaliczenie ćwiczeń.

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Warunkiem koniecznym i wystarczającym dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

**W2** Egzamin jest zdany wtedy i tylko wtedy, gdy student uzyskał ocenę pozytywną i z części zadaniowej, i z testu.

**W3** Ocena końcowa – wpisana do akt studenta – jest odpowiednio zaokrągloną średnią ważoną oceny z ćwiczeń (waga 1/2), oceny za egzamin pisemny (waga 1/3) i oceny z testu (waga 1/6).

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych) omówione na zajęciach.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Student precyzyjnie formułuje większość omówionych na zajęciach definicji i twierdzeń analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie formułuje omówione na zajęciach definicje i twierdzenia analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych). Potrafi podać odpowiednie przykłady.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych mające średni stopień trudności. Potrafi komentować i objaśniać rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje trudne zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych. Potrafi przystępnie komentować i objaśniać rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia algebry liniowej oraz geometrii analitycznej omówione na zajęciach.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Student formułuje większość omówionych na zajęciach definicji i twierdzeń algebry liniowej oraz geometrii analitycznej. Potrafi często podać odpowiednie przykłady.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie formułuje omówione na zajęciach definicje i twierdzenia algebry liniowej oraz geometrii analitycznej. Potrafi podać odpowiednie przykłady.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej mające średni stopień trudności. Potrafi komentować i objaśniać rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje trudne zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej. Potrafi przystępnie komentować i objaśniać rozwiązania.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01	Cel 1	W5 W6 W7 W8 W9 W10 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2 P3
EK2	K_U06	Cel 1	W5 W6 W7 W8 W9 W10 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P3
EK3	K_W01	Cel 2	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2 P3
EK4	K_U06	Cel 2	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] M. Gewert, Z. Skoczylas — *Analiza matematyczna 1*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza GiS
- [2 ] M. Gewert, Z. Skoczylas — *Analiza matematyczna 2*, Wrocław, 2006, Oficyna Wydawnicza GiS

- [3] | T. Jurlewicz, Z. Skoczylas — *Algebra i geometria analityczna*, Wrocław, 2012, Oficyna Wydawnicza GiS
- [4] | T. Jurlewicz, Z. Skoczylas — *Algebra liniowa*, Wrocław, 2014, Oficyna Wydawnicza GiS
- [5] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Równania różniczkowe zwyczajne*, Wrocław, 2011, Oficyna Wydawnicza GiS
- [6] | A. Piękosz — *Algebra liniowa*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK
- [7] | A. Piękosz — *Wstęp do matematyki*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [8] | S. Przybyło, A. Szlachtowski — *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, Warszawa, 2015, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [9] | I. Nabiałek — *Zadania z algebry liniowej*, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [10] | W. Krysicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach (części 1 i 2)*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [11] | J. Klukowski, I. Nabiałek — *Algebra dla studentów*, Warszawa, 1999, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Wstęp do analizy i algebry*, Wrocław, 2011, Oficyna Wydawnicza GiS
- [2] | W. Stankiewicz — *Zbiór zadań z matematyki dla wyższych uczelni technicznych (części A i B)*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] | J. Rutkowski — *Algebra liniowa w zadaniach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | R. Rudnicki — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2016, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [5] | G. Banaszak, W. Gajda — *Elementy algebry liniowej, cz. I*, Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Artur Piękosz (kontakt: [apiekosz@pk.edu.pl](mailto:apiekosz@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Artur Piękosz (kontakt: [apiekosz@pk.edu.pl](mailto:apiekosz@pk.edu.pl))

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....