

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
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 Zapoznanie studentów z podstawami analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawami algebry liniowej i klasycznej geometrii analitycznej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Matematyka szkolna.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).

EK2 Umiejętności Student rozwiązuje zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych.

EK3 Wiedza Student definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia algebry liniowej oraz klasycznej geometrii analitycznej.

EK4 Umiejętności Student rozwiązuje zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do algebry (liczby zespolone, grupy, pierścienie, ciała, przestrzenie wektorowe; permutacje, arytmetyka modularna).	6
W2	Macierze i wyznaczniki (działania na macierzach, definicja permutacyjna wyznacznika, rozwinięcie Laplace'a i inne własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna).	4
W3	Układy równań liniowych (wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, eliminacja gaussowska).	3
W4	Elementy geometrii analitycznej (działania na wektorach, iloczyny skalarny, wektorowy i mieszany, proste i płaszczyzny w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej).	4
W5	Ciągi i szeregi liczbowe (ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone, ciągi zdefiniowane indukcyjnie, granice, ciągi specjalne; suma szeregu liczbowego, wybrane kryteria zbieżności szeregów).	5
W6	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
W7	Całka nieoznaczona (pierwotna, najprostsze wzory i własności, całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych).	4
W8	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
W9	Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych (granice i ciągłość, pochodne kierunkowe, pochodne cząstkowe, gradient, ekstrema lokalne).	4
W10	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
C1	Działania na liczbach zespolonych, rozwiązywanie równań z niewiadomą zespoloną. (Ewentualnie również: działania na permutacjach i klasach reszt.)	6
C2	Działania na macierzach, obliczanie wyznaczników, znajdowanie rzędów macierzy, wyznaczanie macierzy odwrotnych.	8
C3	Rozwiązywanie układów równań liniowych i dyskusja liczby ich rozwiązań.	4
C4	Działania na wektorach, zastosowania iloczynów skalarnego, wektorowego i mieszanego, badanie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.	6
C5	Przypomnienie i uzupełnienie wiadomości o ciągach ze szkoły średniej, obliczanie granic ciągów, badanie zbieżności szeregów.	6
C6	Obliczanie granic funkcji, badanie ciągłości, obliczanie pochodnych, badanie przebiegu zmienności.	8
C7	Obliczanie całek nieoznaczonych.	4
C8	Obliczanie całek oznaczonych i całek niewłaściwych, zadania dotyczące zastosowań tych całek w geometrii (długości łuków, pola, objętości).	6
C9	Obliczanie granic, pochodnych kierunkowych i pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych tych funkcji.	7
C10	Rozwiązywanie równań różniczkowych.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (MS Teams, jeśli zdalnie).

N2 Zadania tablicowe z odpowiedzią ustną (na OneNote, jeśli zdalnie).

N3 Konsultacje (MS Teams, jeśli zdalnie).

N4 E-kurs na Delcie.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	105
Konsultacje przedmiotowe	15
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	210
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

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	Student nie zna podstawowych definicji i twierdzeń analizy matematycznej. (Nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.)
NA OCENĘ 3.0	Student definiuje podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych) omówione na zajęciach.
NA OCENĘ 3.5	Student definiuje większość pojęć i przywołuje większość twierdzeń analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).
NA OCENĘ 4.0	Student podaje i stosuje większość omówionych na zajęciach definicji i twierdzeń analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).
NA OCENĘ 4.5	Student precyzyjnie formułuje i umiejętnie stosuje omówione na zajęciach definicje i twierdzenia analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych).
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie formułuje i biegle stosuje omówione na zajęciach definicje i twierdzenia analizy matematycznej (z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych). Potrafi podać adekwatne przykłady.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie rozwiązuje zadań z analizy matematycznej. (Nie spełnia wymogów na ocenę 3,0).
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje podstawowe zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych. (Przynajmniej 50% punktów.)
NA OCENĘ 3.5	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych. (Przynajmniej 60% punktów.)
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych mające średni stopień trudności. Potrafi komentować i objaśniać rozwiązania. (Przynajmniej 70% punktów.)
NA OCENĘ 4.5	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych mające podwyższony stopień trudności. Potrafi komentować i objaśniać rozwiązania. (Przynajmniej 80% punktów.)
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje trudne zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych. Potrafi przystępnie komentować i objaśniać rozwiązania. (Przynajmniej 90% punktów.)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć i twierdzeń algebry liniowej oraz geometrii analitycznej. (Nie spełnia wymogów na ocenę 3,0.)
NA OCENĘ 3.0	Student definiuje podstawowe pojęcia i przywołuje podstawowe twierdzenia algebry liniowej oraz geometrii analitycznej omówione na zajęciach.

NA OCENĘ 3.5	Student definiuje główne pojęcia i przywołuje główne twierdzenia algebry liniowej oraz geometrii analitycznej omówione na zajęciach.
NA OCENĘ 4.0	Student formułuje większość omówionych na zajęciach definicji i twierdzeń algebry liniowej oraz geometrii analitycznej. Podaje od czasu do czasu odpowiednie przykłady.
NA OCENĘ 4.5	Student formułuje większość omówionych na zajęciach definicji i twierdzeń algebry liniowej oraz geometrii analitycznej. Komentuje rozumowania i często podaje odpowiednie przykłady.
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie formułuje omówione na zajęciach definicje i twierdzenia algebry liniowej oraz geometrii analitycznej. Jasno komentuje rozumowania i podaje adekwatne przykłady.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać zadań z algebry liniowej i geometrii analitycznej. (Nie spełnia wymogów na ocenę 3,0.)
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje podstawowe zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej. (Przynajmniej 50% punktów.)
NA OCENĘ 3.5	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej. (Przynajmniej 60% punktów.)
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej mające średni stopień trudności. Komentuje i objaśnia rozwiązania. (Przynajmniej 70% punktów.)
NA OCENĘ 4.5	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej mające podwyższony stopień trudności. Komentuje i objaśnia rozwiązania. (Przynajmniej 80% punktów.)
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje trudne zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej. Przystępnie komentuje i objaśnia rozwiązania. (Przynajmniej 90% punktów.)

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	W5 W6 W7 W8 W9 W10 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	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_U02 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_U02 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. Szlachetkowski — *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. Kryszewski, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach (części 1 i 2)*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [11] | J. Kłukowski, 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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Artur Piękosz (kontakt: artur.piekosz@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)

.....
.....