

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algebra z geometrią
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algebra with geometry
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIS C1 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	45	45	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie studentów z podstawami algebry (struktury algebraiczne, liczby zespolone, odwzorowania liniowe, rachunek macierzowy, rozwiązywanie układów równań liniowych). Wprowadzenie metod faktoryzacji macierzy oraz podstawowych metod geometrii analitycznej w przestrzeniach euklidesowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Matematyka szkolna.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu struktur algebraicznych, liczb zespolonych, odwzorowań liniowych, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych.

EK2 Umiejętności Obliczanie iloczynu macierzy, wyznacznika i rzędu macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych, wykonywanie działań na liczbach zespolonych.

EK3 Wiedza Podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii faktoryzacji macierzy (w tym problem diagonalizacji) oraz geometrii analitycznej w przestrzeni euklidesowej.

EK4 Umiejętności Faktoryzowanie (w tym diagonalizacja) macierzy i rozwiązywanie zadań z geometrii analitycznej w przestrzeni euklidesowej.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność oszczędnego gospodarowania czasem oraz uczciwość.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Posługiwanie się językiem teorii mnogości.	3
C2	Rozpoznawanie struktur algebraicznych.	2
C3	Rachunki w ciele liczb zespolonych.	3
C4	Operowanie rodzinami wektorów w przestrzeniach wektorowych.	4
C5	Operacje na macierzach.	2
C6	Rozpoznawanie odwzorowań liniowych i znajdowanie ich macierzy.	2
C7	Obliczanie wyznacznika macierzy kwadratowej i jego stosowanie.	2
C8	Obliczanie rzędu macierzy i jego stosowanie.	2
C9	Stosowanie metody eliminacji Gaussa.	2
C10	Stosowanie twierdzeń: Kroneckera-Capelliego i Cramera.	2
C11	Rachunek wektorowy w przestrzeni trójwymiarowej.	2
C12	Rozwiązywanie zadań z geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.	2
C13	Znajdowanie wartości, wektorów i podprzestrzeni własnych macierzy kwadratowej.	2
C14	Diagonalizowanie macierzy (ewentualnie znajdowanie postaci Jordana).	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C15	Znajdowanie rozkładu LU.	2
C16	Ortogonalizowanie układu wektorów i znajdowanie rozkładu QR.	5
C17	Znajdowanie wartości osobliwych i rozkładu SVD.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Notacja matematyczna i elementy teorii mnogości (zbiory, relacje, funkcje).	3
W2	Struktury algebraiczne z jednym i dwoma działaniami.	2
W3	Ciało liczb zespolonych: działania algebraiczne na liczbach zespolonych, postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej, twierdzenie de Moivre'a, pierwiastkowanie liczb zespolonych, podstawowe twierdzenie algebry.	3
W4	Przestrzenie wektorowe, podprzestrzenie, liniowa niezależność wektorów, generowanie podprzestrzeni, baza, wymiar.	4
W5	Macierze: działania algebraiczne na macierzach, macierz transponowana, symetryczna i antysymetryczna, problem odwracania macierzy.	2
W6	Odwzorowania liniowe i ich reprezentacja macierzowa.	2
W7	Wyznaczniki: definicja, własności, rozwinięcie Laplace'a, twierdzenie Cauchy'ego, wzory na wyrazy macierzy odwrotnej.	2
W8	Rząd macierzy (kolumnowy, wierszowy, minorowy) i metody jego obliczania.	2
W9	Metoda eliminacji Gaussa i jej zastosowania (np. rząd schodkowy).	2
W10	Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera - Capelliego i twierdzenie Cramera.	2
W11	Rachunek wektorowy w przestrzeni euklidesowej, iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany.	2
W12	Geometria analityczna na płaszczyźnie i w przestrzeni: krzywe stożkowe, proste i płaszczyzny w przestrzeni.	2
W13	Wektory i wartości własne macierzy kwadratowych, podprzestrzenie własne.	2
W14	Diagonalizacja wybranych typów macierzy, postać Jordana.	3
W15	Rozkład LU	2
W16	Ortonormalizacja i rozkład QR.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W17	Wartości osobliwe macierzy i rozkład SVD.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady.

N2 Zadania tablicowe.

N3 Konsultacje.

N4 E-kurs.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
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	95
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	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium.

F2 Zadanie tablicowe.

F3 Odpowiedź ustna.

F4 Aktywność i przygotowanie do zajęć (np. krótkie kartkówki).

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny (zadania).

P2 Test z teorii.

P3 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie ćwiczeń mogą uzyskać tylko studenci, którzy regularnie uczęszczali na ćwiczenia.

W2 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy wcześniej uzyskali zaliczenie ćwiczeń.

W3 Egzamin składa się z części zawierającej zadania oraz z testu z teorii.

W4 Oceną końcową jest średnia ważona z ocen P1-P3.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Możliwe jest uwzględnienie aktywności studenta bez udziału prowadzącego (zadania domowe oddane na kartce lub elektronicznie).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu struktur algebraicznych, liczb zespolonych, odwzorowań liniowych, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych.
NA OCENĘ 4.0	Student logicznie objaśnia podstawowe pojęcia z zakresu struktur algebraicznych, liczb zespolonych, odwzorowań liniowych, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych oraz dotyczące ich twierdzenia i wzory.
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia z pełnym zrozumieniem podstawowe pojęcia z zakresu struktur algebraicznych, liczb zespolonych, odwzorowań liniowych, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych oraz dotyczące ich twierdzenia i wzory. Poprawnie formułuje wnioski wynikające z tych twierdzeń.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć iloczyn macierzy, wyznacznik macierzy, rozwiązać układ równań liniowych do wymiaru 3x3 i potrafi wykonać proste działania na liczbach zespolonych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi obliczyć iloczyn macierzy, wyznacznik macierzy, rząd macierzy, rozwiązać układ równań liniowych dowolnego wymiaru, potrafi zastosować metodę rozwinięcia Laplace'a i metodę eliminacji Gaussa, potrafi wykonać działania na liczbach zespolonych i używać postaci trygonometrycznej liczby zespolonej.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi obliczyć iloczyn macierzy, wyznacznik macierzy, rząd macierzy, rozwiązać układ równań liniowych dowolnego wymiaru, potrafi zastosować metodę rozwinięcia Laplace'a i metodę eliminacji Gaussa, potrafi zbadać istnienie i jednoznaczność rozwiązywania układu równań $m \times n$, znaleźć to rozwiązanie, rozwiązać układ równań z parametrem, potrafi wykonać działania na liczbach zespolonych, używać postaci trygonometrycznej i wykładniczej liczby zespolonej z pełnym zrozumieniem wykorzystanych metod.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu faktoryzacji i macierzy geometrii analitycznej w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej.
NA OCENĘ 4.0	Student logicznie objaśnia podstawowe pojęcia z zakresu faktoryzacji macierzy i geometrii analitycznej w przestrzeni euklidesowej oraz dotyczące ich twierdzenia i wzory.
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia z pełnym zrozumieniem podstawowe pojęcia z zakresu faktoryzacji macierzy i geometrii analitycznej w przestrzeni euklidesowej oraz dotyczące ich twierdzenia i wzory.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi znaleźć rozkład LU w prostych przypadkach, obliczyć iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany, rozwiązać proste zadanie z geometrii analitycznej wymagające znajomości równań prostej i/lub płaszczyzny.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi znaleźć rozkład LU i QR w mało trudnych przypadkach, obliczyć iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany, rozwiązać zadanie z geometrii analitycznej (wykorzystując różne rodzaje równań prostej i płaszczyzny).
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi znajdować rozkłady LU, QR, SVD, obliczyć iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany, rozwiązać zadanie z geometrii analitycznej wykorzystując różne rodzaje równań prostej i płaszczyzny z pełnym zrozumieniem zastosowanych metod.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student nabył podstawową umiejętność organizacji swojego czasu oraz nie stwierdzono działań nieuczciwych.
NA OCENĘ 5.0	Student nabył biegłość w doborze wykorzystywanych algorytmów obliczeniowych, jest przewidujący i wykazuje się ponadprzeciętną uczciwością (podawanie źródeł wiedzy i swojego istotnego wkładu w rozwiązywane problemy).

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P2 P3
EK2	I1_U06b	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P3
EK3	I1_W01	Cel 1	W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17	N1 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P2 P3
EK4	I1_U06b	Cel 1	C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P3
EK5	I1_K02 I1_K03	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 W9 W15 W16 W17	N1 N2 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | T. Jurlewicz, Z. Skoczylas — *Algebra i geometria analityczna*, Wrocław, 2012, GiS
- [2] | T. Jurlewicz, Z. Skoczylas — *Algebra liniowa*, Wrocław, 2014, GiS
- [3] | A. Piękosz — *Algebra liniowa*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK
- [4] | A. Piękosz — *Wstęp do matematyki*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [5] | S. Przybyło, A. Szlachetowski — *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, Warszawa, 2015, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [6] | I. Nabiałek — *Zadania z algebry liniowej*, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Wstęp do analizy i algebry*, Wrocław, 2011, GiS

- [2] | **J. Rutkowski** — *Algebra liniowa w zadaniach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] | **W. Stankiewicz** — *Zbiór zadań z matematyki dla wyższych uczelni technicznych (części A i B)*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | **G. Strang** — *Introduction to Linear Algebra*, , 2016, Wellesley-Cambridge Press

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **K.A.Ross, C.R.B.Wright** — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo Naukowe PWN

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: apiekosz@pk.edu.pl)
- 2 dr Katarzyna Pałasińska (kontakt: kpalasin@pk.edu.pl)
- 3 dr Marcin Skrzyński (kontakt: mskrzynski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....