

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algebra liniowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Linear Algebra
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIS PP9 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	30	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie studentów z podstawowymi strukturami algebraicznymi (liczby zespolone, grupy, pierścienie, ciała, przestrzenie wektorowe), teorią odwzorowań liniowych i wieloliniowych i elementami teorii faktoryzacji macierzy. Przekazanie metod rachunku na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz umiejętności rozwiązywania układów równań liniowych, znajdowania postaci Jordana i faktoryzacji macierzy.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wstęp do matematyki inżynierskiej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych.

EK2 Umiejętności Wykonywanie obliczeń na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach. Obliczanie rzędów i wyznaczników macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych oraz znajdowanie wektorów i wartości własnych.

EK3 Wiedza Znajomość teorii iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji Grama-Schmidta, elementów teorii faktoryzacji macierzy, informacja o macierzach pseudoodwrotnych.

EK4 Umiejętności Umiejętność ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Liczby zespolone i wielomiany zespolone.	2
W2	Metoda Gaussa rozwiązywania układów równań liniowych. Macierze i działania na nich.	2
W3	Podstawowe struktury algebraiczne (grupy, pierścienie, ciała).	2
W4	Wyznaczniki i odwracanie macierzy kwadratowych. Rząd minorowy, kolumnowy, wierszowy i schodkowy macierzy.	5
W5	Przestrzenie wektorowe (liniowa niezależność, bazy, współrzędne, wymiar) i odwzorowania liniowe (ich macierze).	5
W6	Twierdzenie Kroneckera-Capellego i twierdzenie Cramera. Cztery podstawowe podprzestrzenie związane z macierzą. Rozkład LU.	4
W7	Wektory i wartości własne, diagonalizacja macierzy. Postać Jordana macierzy.	4
W8	Iloczyn skalarny i hermitowski, inne odwzorowania wieloliniowe. Ortonormalizacja Grama-Schmidta i rozkład QR.	4
W9	Rozkład SVD i macierze pseudo-odwrotne.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wykonywanie działań na liczbach zespolonych i rozwiązywanie równań w zmiennej zespolonej.	2
C2	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą Gaussa (przekształcanie macierzy). Podstawowe działania na macierzach.	2
C3	Obliczanie wyznaczników i odwracanie macierzy kwadratowych. Obliczanie rzędów macierzy.	2
C4	Rozwiązywanie układów równań liniowych.	2
C5	Obliczanie współrzędnych wektora w zmienionej bazie.	2
C6	Znajdowanie macierzy odwzorowań liniowych w różnych bazach.	2
C7	Znajdowanie wektorów i wartości własnych macierzy, postaci Jordana.	2
C8	Ortonormalizowanie bazy, znajdowanie faktoryzacji macierzy.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne i zadania na e-kursie

N5 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie na e-kursie

F4 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Suma punktów

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest oddanie zadań zaliczeniowych na e-kursie. Aby zaliczyć przedmiot, należy mieć co najmniej 50% punktów (tu wlicza się ocenę za kolokwium, zadania na e-kursie oraz aktywność na zajęciach).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych.

NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę podstawową dotyczącą struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych.
NA OCENĘ 3.5	Student ma wiedzę podstawową dotyczącą struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych i wykazuje częściowe zrozumienie materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę ponadpodstawową dotyczącą struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych i rozumie materiał.
NA OCENĘ 4.5	Student ma wiedzę ponadpodstawową dotyczącą struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych i dobrze rozumie materiał.
NA OCENĘ 5.0	Student ma gruntowną wiedzę dotyczącą struktur algebraicznych, teorii odwzorowań liniowych i ich macierzy, wartości i wektorów własnych i bardzo dobrze rozumie materiał.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących rachunków na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz rozwiązywania układów równań liniowych.
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawowe umiejętności dotyczące rachunków na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz rozwiązywania układów równań liniowych.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze wykonuje rachunki na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz rozwiązuje układy równań liniowych.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze wykonuje rachunki na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz rozwiązuje układy równań liniowych.
NA OCENĘ 4.5	Student prawie biegle wykonuje rachunki na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz rozwiązuje układy równań liniowych.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle wykonuje rachunki na liczbach zespolonych, wektorach i macierzach oraz rozwiązuje układy równań liniowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji i elementów teorii faktoryzacji macierzy.
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę podstawową dotyczącą iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji i elementów teorii faktoryzacji macierzy.
NA OCENĘ 3.5	Student ma wiedzę podstawową dotyczącą iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji i elementów teorii faktoryzacji macierzy i wykazuje częściowe zrozumienie materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę ponadpodstawową dotyczącą iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji i elementów teorii faktoryzacji macierzy.

NA OCENĘ 4.5	Student ma wiedzę ponadpodstawową dotyczącą iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji i elementów teorii faktoryzacji macierzy i dobrze rozumie materiał.
NA OCENĘ 5.0	Student ma wiedzę ponadpodstawową dotyczącą iloczynu skalarnego i wektorowego, ortonormalizacji i elementów teorii faktoryzacji macierzy i bardzo dobrze rozumie materiał.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawowe umiejętności dotyczące ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze wykonuje ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze wykonuje ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).
NA OCENĘ 4.5	Student prawie biegle wykonuje rachunki ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).
NA OCENĘ 5.0	Student biegle wykonuje rachunki ortonormalizacji bazy i wykonania niektórych faktoryzacji macierzy (LU, QR, SVD).

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F2 F4 P1
EK2		Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2 N3 N4 N5	F1 F4 P1
EK3		Cel 1	W8 W9	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1
EK4		Cel 1	C8	N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **T. Jurlewicz, Z. Skoczylas** — *Algebra liniowa. Definicje, twierdzenia, wzory*, Wrocław, 2015, Oficyna Wydawnicza GiS
- [2] | **T. Jurlewicz, Z. Skoczylas** — *Algebra liniowa. Przykłady i zadania*, Wrocław, 2014, Oficyna wydawnicza GiS
- [3] | **A. Piękosz** — *Algebra liniowa*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [4] | **S. Przybyło, A. Szlachetowski** — *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, Warszawa, 1998, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [5] | **G. Strang** — *Introduction to linear algebra*, Wellesley, MA, 2009, Wellesley-Cambridge Press

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **F. Bierski** — *Struktury algebraiczne. Elementy algebry liniowej.*, Kraków, 1977, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [2] | **J. Klukowski, I. Nabiałek** — *Algebra dla studentów*, Warszawa, 1999, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [3] | **J. Rutkowski** — *Algebra liniowa w zadaniach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | **A. Turowicz** — *Teoria macierzy*, Kraków, 1995, Wydawnictwa AGH

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **J. Osiowski, J. Szabatin** — *Podstawy teorii obwodów, tom 1*, Warszawa, 1992, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] | **J. Osiowski, J. Szabatin** — *Podstawy teorii obwodów, tom 2*, Warszawa, 1993, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [3] | **J. Osiowski, J. Szabatin** — *Podstawy teorii obwodów, tom 3*, Warszawa, 1995, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [4] | **W. Żakowski, W. Leksiński** — *Matematyka, część 4*, Warszawa, 2013, Wydawnictwo WNT

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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....