

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Fizyka techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie komputerowe, Nowoczesne materiały i nanotechnologie, Technologie multimedialne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algebra z geometrią
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Linear algebra with geometry
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI FT oIS B2 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami algebraicznymi (w tym z ciałem liczb zespolonych) ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni wektorowych, teorią odwzorowań liniowych i wieloliniowych oraz przestrzeni afinicznych, przestrzeni z iloczynem skalarnym i hermitowskim.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami rachunku liczb zespolonych, rachunku wektorowego i macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych oraz zadań geometrii afinicznej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Brak wymagań wstępnych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych struktur algebraicznych: grup, pierścieni, ciał (ze szczególnym naciskiem na ciała liczb zespolonych), przestrzeni wektorowych.

EK2 Umiejętności Wykonywanie rachunków na liczbach zespolonych, znajdowanie bazy przestrzeni wektorowej, sprawdzanie znaku permutacji.

EK3 Wiedza Znajomość teorii przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych, twierdzeń o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań układów równań liniowych.

EK4 Umiejętności Umiejętność obliczania rzędu, wyznacznika macierzy, rozwiązywania układów równań liniowych oraz opisywania powyższych w kategoriach odwzorowań liniowych.

EK5 Wiedza Znajomość teorii wartości i wektorów własnych, form wieloliniowych (w tym hermitowskich), iloczynu skalarnego i wektorowego.

EK6 Umiejętności Umiejętność interpretowania zadań geometrii afinicznej (wraz z ortonormalizacją) jako zadań z algebry liniowej i rozwiązania ich tymi metodami.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Notacja matematyczna, liczby zespolone.	3
W2	Podstawowe struktury algebraiczne: grupy, pierścienie, ciała, przestrzenie wektorowe nad dowolnym ciałem. Grupy permutacji.	3
W3	Kombinacje liniowe, liniowa niezależność wektorów, generowanie podprzestrzeni, baza i wymiar przestrzeni wektorowej.	2
W4	Odwzorowania liniowe i ich własności, formy liniowe.	2
W5	Macierz, wyznacznik macierzy kwadratowej, macierz odwzorowania liniowego przy zadanych bazach, rząd macierzy i rząd odwzorowania liniowego.	6
W6	Twierdzenie Cramera i twierdzenie Kroneckera-Capellego.	2
W7	Wartości własne, wektory własne i diagonalizowalność macierzy.	2
W8	Formy biliniowe i wieloliniowe, przestrzenie z iloczynem skalarnym, iloczyn wektorowy i mieszany.	7
W9	Formy półtoraliniowe i hermitowskie, iloczyn hermitowski i przestrzenie unitarne.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wykonywanie działań na liczbach zespolonych, rozwiązywanie równań algebraicznych zmiennej zespolonej.	3
C2	Znajdowanie przykładów i rozpoznawanie struktur algebraicznych. Obliczanie znaku permutacji. Używanie pojęcia przestrzeni wektorowej.	3
C3	Sprawdzanie liniowej niezależności wektorów, obliczanie podprzestrzeni generowanej, znajdowanie bazy i obliczanie wymiaru przestrzeni.	4
C4	Sprawdzanie liniowości odwzorowań, rozpoznawanie monomorfizmów, epimorfizmów i izomorfizmów.	2
C5	Wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników i rzędów. Znajdowanie macierzy odwzorowania liniowego, transformacja macierzy przy zmianie baz.	4
C6	Rozwiązywanie układów równań liniowych.	2
C7	Znajdowanie wektorów i wartości własnych odwzorowania liniowego i macierzy. Diagonalizowanie niektórych macierzy.	3
C8	Sprawdzanie wieloliniowości odwzorowania. Znajdowanie przykładów niestandardowych iloczynów skalarnych. Stosowanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego w zadaniach geometrycznych.	3
C9	Sprawdzanie hermitowskości formy i znajdowanie jej macierzy. Ortonormalizacja Grama-Schmidta w przestrzeni euklidesowej i unitarnej.	3
C10	Kolokwia.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 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	60
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	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

P3 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu można przystąpić tylko z zaliczeniem.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy o strukturach algebraicznych.

NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę podstawową o strukturach algebraicznych.
NA OCENĘ 3.5	Student ma wiedzę podstawową o strukturach algebraicznych i wykazuje częściowe zrozumienie materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę ponadpodstawową o strukturach algebraicznych i rozumie materiał.
NA OCENĘ 4.5	Student ma wiedzę ponadpodstawową o strukturach algebraicznych i dobrze rozumie materiał.
NA OCENĘ 5.0	Student ma gruntowną wiedzę o strukturach algebraicznych i bardzo dobrze rozumie materiał.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie rozwiązać prostych zadań z rachunku liczb zespolonych oraz wektorowego.
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać proste zadania z rachunku liczb zespolonych oraz wektorowego.
NA OCENĘ 3.5	Student umie rozwiązać zadania z rachunku liczb zespolonych oraz wektorowego o umiarkowanym stopniu złożoności.
NA OCENĘ 4.0	Student umie rozwiązać dość trudne zadania z rachunku liczb zespolonych oraz wektorowego.
NA OCENĘ 4.5	Student umie rozwiązać skomplikowany problem z rachunku liczb zespolonych oraz wektorowego wymagający zrozumienia teorii.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle rozwiązuje problemy z rachunku liczb zespolonych oraz wektorowego wymagające zrozumienia znacznej części teorii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy z teorii odwzorowań liniowych.
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę podstawową z teorii odwzorowań liniowych.
NA OCENĘ 3.5	Student ma wiedzę podstawową z teorii odwzorowań liniowych i wykazuje częściowe zrozumienie materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę ponadpodstawową z teorii odwzorowań liniowych i rozumie materiał.
NA OCENĘ 4.5	Student ma wiedzę ponadpodstawową z teorii odwzorowań liniowych i dobrze rozumie materiał.
NA OCENĘ 5.0	Student ma gruntowną wiedzę z teorii odwzorowań liniowych i bardzo dobrze rozumie materiał.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie rozwiązać prostych zadań rachunku macierzowego.
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać proste zadania rachunku macierzowego.

NA OCENĘ 3.5	Student umie rozwiązać zadania rachunku macierzowego o umiarkowanym stopniu złożoności.
NA OCENĘ 4.0	Student umie rozwiązać dość trudne zadania rachunku macierzowego.
NA OCENĘ 4.5	Student umie rozwiązać skomplikowany problem rachunku macierzowego, wymagający zrozumienia teorii.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle rozwiązuje problemy rachunku macierzowego wymagające zrozumienia znacznej części teorii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy o wartościach i wektorach własnych oraz z algebry wieloliniowej.
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę podstawową o wartościach i wektorach własnych oraz z algebry wieloliniowej.
NA OCENĘ 3.5	Student ma wiedzę podstawową o wartościach i wektorach własnych oraz z algebry wieloliniowej i wykazuje częściowe zrozumienie materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę ponadpodstawową o wartościach i wektorach własnych oraz z algebry wieloliniowej i rozumie materiał.
NA OCENĘ 4.5	Student ma wiedzę ponadpodstawową o wartościach i wektorach własnych oraz z algebry wieloliniowej i dobrze rozumie materiał.
NA OCENĘ 5.0	Student ma gruntowną wiedzę o wartościach i wektorach własnych oraz algebry wieloliniowej i bardzo dobrze rozumie materiał.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie rozwiązać prostych zadań geometrycznych.
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać proste zadania geometryczne.
NA OCENĘ 3.5	Student umie rozwiązać zadania geometryczne o umiarkowanym stopniu złożoności.
NA OCENĘ 4.0	Student umie rozwiązać dość trudne zadania geometryczne.
NA OCENĘ 4.5	Student umie rozwiązać skomplikowany problem geometryczny, wymagający zrozumienia teorii.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle rozwiązuje skomplikowane problemy geometryczne, wymagające zrozumienia znacznej części teorii.

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_K07	Cel 1	C1 C2 C3	N1 N2 N3	F2 P1 P3
EK2	K_U07 K_K03 K_K07	Cel 2	W2 C2	N2 N3 N4	F1 F3 P1 P2
EK3	K_U10 K_K07	Cel 1	C4 C5 C6	N1 N2 N3	F2 P1 P3
EK4	K_U10	Cel 2	W5	N2 N3 N4	F1 F3 P1 P2
EK5	K_U10	Cel 1	C7 C8 C9	N1 N2 N3	F2 P1 P3
EK6	K_U10	Cel 2	W7 W8 W9	N2 N3 N4	F1 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Piękosz** — *Algebra liniowa*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [2] | **S. Przybyło, A. Szlachetowski** — *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, Warszawa, 1998, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Włodzimierz Jelonek (kontakt: wjelon@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Włodzimierz Jelonek (kontakt: wjelon@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....