

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algebra z geometrią
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algebra and geometry
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIS B2 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
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 Nauczenie metod algebry niezbędnych dla rozumienia mechaniki i mechaniki kwantowej - ze szczególnym naciskiem na: struktury algebraiczne, liczby zespolone, układy równań liniowych, macierze i wyznaczniki, przestrzenie liniowe, przestrzenie unitarne, przestrzenie metryczne, geometrie analityczną.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Znajomość matematyki na poziomie programu licealnego - egzamin maturalny w wersji rozszerzonej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Kompetencje społeczne Praca w grupie

EK2 Umiejętności Umiejętność efektywnego wykonywania obliczeń w zakresie przekształceń wyrażeń algebraicznych, układów równań liniowych, macierzy, wyznaczników, konstrukcji baz ortogonalnych, diagonalizacji macierzy.

EK3 Wiedza Znajomość pojęć: ciała liczbowego, przestrzeni wektorowej, przestrzeni unitarnej, przestrzeni metrycznej, iloczynu skalarnego, macierzy (symetrycznych, ortogonalnych, hermitowskich, unitarnych), odwzorowania liniowego.

EK4 Wiedza Znajomość zasadniczego twierdzenia algebry, twierdzenia Abela-Ruffiniego, twierdzenia Kroneckera-Capellego, technik Sarrusa i Laplace'a obliczania wyznacznika

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Struktury algebraiczne: Aksjomatyka działań algebraicznych. Struktury algebraiczne, ciało, ciało liczb wymiernych, ciało liczb zespolonych (konstrukcja Hamiltona).	2
C2	Liczby zespolone: Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie zespolone, moduł i argument. Postać wykładnicza liczby zespolonej, potęga i pierwiastek. Równania zespolone. Zastosowania liczb zespolonych w technice.	4
C3	Wielomiany, równania n-tego stopnia: Wielomiany, działania na wielomianach. Pierścień wielomianów. Pierwiastki wielomianu, zasadnicze twierdzenie algebry. Równania Viète, twierdzenie o pierwiastkach całkowitych. Pochodne wielomianów i ich pierwiastki.	2
C4	Układy równań liniowych (1) - metoda Gaussa: Układy równań liniowych. Metoda Gaussa rozwiązywania układów równań. Postać macierzowa układu równań liniowych.	2
C5	Macierze i wyznaczniki: Definicja macierzy, wymiar, dodawanie macierzy. Mnożenie macierzy. Transpozycja macierzy, macierze symetryczne, macierze ortogonalne. Macierze zespolone, sprzężenie Hermitowskie, macierze unitarne. Wektor czyli macierz o jednej kolumnie.	3
C6	Wyznaczniki: Definicja wyznacznika, własności wyznacznika. Obliczanie wyznacznika macierzy 2x2. Obliczanie wyznacznika macierzy 3x3, metoda Sarrusa. Działania elementarne na wierszach i kolumnach. Minory i rząd macierzy. Rozwinięcie Laplace'a.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C7	Układy równań liniowych (2) - metoda Cramera: Rozwiązywanie układów liniowych metodą wyznaczników. Twierdzenie Kroneckera-Capellego.	3
C8	Przestrzenie wektorowe: Pojęcie przestrzeni wektorowej. Wektory w przestrzeni R^n : liniowa niezależność wektorów. Iloczyn skalarny, baza ortogonalna. Wielomiany ortogonalne: wielomiany Legendre'a . Przestrzenie rozwiązań równań różniczkowych liniowych.	3
C9	Wektory własne, wartości własne, formy kwadratowe: Wartości własne i wektory własne macierzy symetrycznych, hermitowskich. Diagonalizacja macierzy symetrycznych. Formy kwadratowe.	3
C10	Własności przestrzeni Euklidesa. Geometria analityczna. Geometria pól wektorowych.	3
C11	Współrzędne krzywoliniowe: Transformacje współrzędnych, Krzywoliniowe współrzędne prostokątne. Układ walcowy i sferyczny.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Z historii algebry: arytmetyka babilońska, hinduski system dziesiętny, algebra arabska, narodziny algebry europejskiej: Fibonacciego, Cardano, Gauss.	1
W2	Struktury algebraiczne: Aksjomatyka działań algebraicznych. Struktury algebraiczne, ciało, ciało liczb wymiernych, ciało liczb zespolonych (konstrukcja Hamiltona).	2
W3	Liczby zespolone: Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie zespolone, moduł i argument. Postać wykładnicza liczby zespolonej, potęga i pierwiastek. Równania zespolone. Zastosowania liczb zespolonych w technice.	3
W4	Wielomiany, równania n-tego stopnia: Wielomiany, działania na wielomianach. Pierścień wielomianów. Pierwiastki wielomianu, zasadnicze twierdzenie algebry. Równania algebraiczne stopnia 3. Równania algebraiczne stopnia 4. Twierdzenie Abela-Ruffiniego. Równania Viète, twierdzenie o pierwiastkach całkowitych. Pochodne wielomianów i ich pierwiastki.	3
W5	Układy równań liniowych (1) - metoda Gaussa: Układy równań liniowych. Metoda Gaussa rozwiązywania układów równań. Postać macierzowa układu równań liniowych.	2
W6	Macierze i wyznaczniki: Definicja macierzy, wymiar, dodawanie macierzy. Mnożenie macierzy. Transpozycja macierzy, macierze symetryczne, macierze ortogonalne. Macierze zespolone, sprzężenie Hermitowskie, macierze unitarne. Wektor czyli macierz o jednej kolumnie.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Wyznaczniki: Definicja wyznacznika, własności wyznacznika. Obliczanie wyznacznika macierzy 2x2. Obliczanie wyznacznika macierzy 3x3, metoda Sarrusa. Działania elementarne na wierszach i kolumnach. Minory i rząd macierzy. Rozwinięcie Laplace'a.	3
W8	Układy równań liniowych (2) - metoda Cramera: Rozwiązywanie układów liniowych metodą wyznaczników. Twierdzenie Kroneckera-Capellego	2
W9	Przestrzenie wektorowe: Pojęcie przestrzeni wektorowej. Wektory w przestrzeni R^n : liniowa niezależność wektorów. Iloczyn skalarny, baza ortogonalna. Przestrzeń ciągów liczbowych skończonych. Wielomiany ortogonalne: wielomiany Legendre'a . Przestrzenie rozwiązań równań różniczkowych liniowych. Przestrzenie unitarne - podsumowanie.	3
W10	Wektory własne, wartości własne, formy kwadratowe: Wartości własne i wektory własne macierzy symetrycznych, hermitowskich. Diagonalizacja macierzy symetrycznych. Formy kwadratowe.	3
W11	Przestrzenie metryczne, przestrzeń Euklidesa, geometria analityczna: Metryka i przestrzeń metryczna. Własności przestrzeni Euklidesa. Geometria analityczna. Geometria pól wektorowych.	2
W12	Współrzędne krzywoliniowe: Transformacje współrzędnych, Krzywoliniowe współrzędne prostokątne. Układ walcowy i sferyczny. Operatory różniczkowe w wybranych układach krzywoliniowych. Funkcje własne operatora Laplace'a.	2
W13	Wprowadzenie do algebry komputerowej: Przekształcenia wyrażeń algebraicznych, redukcja, rozwiązywanie równań. Wielomiany. Rachunek wektorów i macierzy, wektory własne. Liczby zespolone i funkcje zespolone.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 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	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	70
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Aktywność na zajęciach

F2 Wykonanie zadań pisemnych (kolokwium)

F3 Wykonanie zadań pisemnych (egzamin)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i z ćwiczeń

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 umiejętność rachunku zespolonego, macierzowego, rozwiązywania układów równań z tolerancją omyłek przypadkowych.

W2 znajomość pojęć i twierdzeń algebry

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak obecności
NA OCENĘ 3.0	obecność bez istotnej aktywności

NA OCENĘ 3.5	obecność bez istotnej aktywności, uczestnictwo w korespondencji e-mailowej
NA OCENĘ 4.0	prezentowanie własnej pracy
NA OCENĘ 4.5	prezentowanie pracy w zespole
NA OCENĘ 5.0	inicjowanie współpracy w zespole
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nieobecność
NA OCENĘ 3.0	podstawowa znajomość technik obliczeniowych z dopuszczeniem pomyłek przypadkowych
NA OCENĘ 3.5	podstawowa znajomość technik obliczeniowych z dopuszczeniem nieznacznych pomyłek przypadkowych
NA OCENĘ 4.0	umiejętność efektywnego, poprawnego rachunku zadań prostych
NA OCENĘ 4.5	umiejętność efektywnego, poprawnego rachunku zadań typowych
NA OCENĘ 5.0	umiejętność efektywnego, poprawnego rachunku wszystkich zadań
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości pojęć
NA OCENĘ 3.0	podstawowa znajomość pojęć z ograniczoną zdolnością wnioskowania
NA OCENĘ 3.5	podstawowa znajomość pojęć
NA OCENĘ 4.0	znajomość pojęć
NA OCENĘ 4.5	znajomość pojęć z umiejętnością wnioskowania
NA OCENĘ 5.0	umiejętność prowadzenia pełnej dyskusji pojęć
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości
NA OCENĘ 3.0	podstawowe rozumienie przedmiotu twierdzeń
NA OCENĘ 3.5	rozumienie twierdzeń
NA OCENĘ 4.0	dobre rozumienie twierdzeń
NA OCENĘ 4.5	dobre rozumienie twierdzeń i ich konsekwencji dla technik obliczeniowych
NA OCENĘ 5.0	zdolność do przeprowadzenia pełnej dyskusji i formułowania własnej argumentacji

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_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2	F1
EK2	K_U01 K_U02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W01	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W01	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Mostowski A., Stark M. — *Elementy algebry wyższej*, Warszawa, 1972, PWN
- [2] Mostowski A., Stark M. — *Algebra liniowa*, Warszawa, 1972, PWN
- [3] Karaśkiewicz E. — *Zarys teorii wektorów i tensorów*, Warszawa, 1972, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Leja F — *Funkcje zespolone*, Warszawa, 1971, PWN
- [2] Arodź H., Rościszewski K. — *Algebra i geometria analityczna w zadaniach*, Warszawa, 2005, ZNAK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof.PK. Andrzej Woszczyna (kontakt: andrzej.woszczyna@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. prof.PK. Andrzej Woszczyna (kontakt: andrzej.woszczyna@pk.edu.pl)

2 dr Maciej Duras (kontakt: maciej.duras@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....