

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	Wybrane zagadnienia matematyki stosowanej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Selected topics in applied mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIS B4 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Utrwalenie i pogłębienie dotychczasowej wiedzy matematycznej studenta w zakresie działów matematyki będących podstawą metod modelowania zjawisk w zagadnieniach techniki i inżynierii materiałów.

Cel 2 Opanowanie teorii i wykształcenie umiejętności rachunkowych w zakresie geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni oraz analizy pól wektorowych, liniowych przestrzeni funkcyjnych, równań różniczkowych i analitycznych metod ich rozwiązywania.

Cel 3 Nabycie umiejętności wspomagania się oprogramowaniem do obliczeń symbolicznych w praktyce przeprowadzania bardziej złożonych obliczeń analitycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość elementów analizy matematycznej na poziomie I roku studiów technicznych.

2 Znajomość elementów algebry z geometrią na poziomie I roku studiów technicznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość definicji, twierdzeń i metod w zakresie: analizy pól wektorowych i całkowania na podzbiorach w przestrzeni, elementów geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni.

EK2 Wiedza Znajomość definicji, twierdzeń i metod w zakresie: przestrzeni funkcyjnych z normą (skończone i nieskończone układy ortogonalne, operatory rzutowe, własności analityczne szeregów funkcyjnych, uogólnione szeregi Fouriera) oraz w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych i analitycznych metod ich rozwiązywania.

EK3 Umiejętności Wykorzystanie podstawowych technik rozwiązywania zagadnień w zakresie analizy pól wektorowych oraz geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni. Wspomaganie się narzędziami do obliczeń symbolicznych.

EK4 Umiejętności Wykorzystanie podstawowych technik rozwiązywania zagadnień w zakresie unormowanych przestrzeni funkcyjnych oraz w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych. Wspomaganie się narzędziami do obliczeń symbolicznych i numerycznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni w przestrzeni: rozwinięcie lokalne wektora wodzącego i wyróżnione bazy lokalne, krzywizna i torsja krzywej - formalizm Freneta i bryła sztywna; punkty stacjonarne powierzchni i ich rodzaje, forma metryczna, niezmiennicze elementy miar na podrozmaitościach, krzywe na powierzchni, forma krzywiznowa powierzchni (krzywizny i kierunki główne), różniczkowanie kowariantne, transport równoległy, geodezyjne (związek z kinematyka swobodnego punktu materialnego na powierzchni więzów).	4
W2	Układy współrzędnych krzywoliniowych. Wybrane elementy rachunku form różniczkowych i całkowanie na podrozmaitościach w przestrzeni, twierdzenia i związki całkowite, interpretacja geometryczna i fizyczna. Kowariantna postać równań różniczkowych zagadnień techniki, postać szczegółowa w krzywoliniowych układach współrzędnych.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Szeregi funkcyjne i liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Szeregi potęgowe, przedział zbieżności i promień zbieżności. Twierdzenie Taylora i rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, oszacowania reszty dla szeregów obciętych, zastosowania do budowania tablic wartości funkcji. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Kryteria zbieżności szeregów funkcyjnych. Całkowanie i różniczkowanie ciągów i szeregów funkcyjnych - własności analityczne, zastosowanie szeregów do wyznaczania wartości całek nieelementarnych (funkcje eliptyczne, całki planckowskie).	3
W4	Metoda ortogonalizacji Grama-Schmidta w przestrzeniach funkcyjnych, operatory rzutowe, rozkłady funkcji i aproksymacja, wielomiany ortogonalne i inne skończone i nieskończone ortogonalne układy funkcji, uogólnione szeregi Fouriera. Szeregi Fouriera (postać trygonometryczna i wykładnicza, związek z szeregiem potęgowym). Twierdzenie o równości funkcji i sumy jej szeregu Fouriera. Rozwijanie funkcji w szeregi Fouriera, Zastosowanie szeregów do wyznaczania całek nieelementarnych.	2
W5	Równania różniczkowe zwyczajne, zagadnienia początkowe i brzegowe, istnienie i jednoznaczność rozwiązań, punkty osobliwe, całki pierwsze równań różniczkowych. Metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych oraz układów równań różniczkowych liniowych. Rozwiązywanie równań różniczkowych metodą szeregów potęgowych. Uwagi dotyczące numerycznych metod całkowania równań różniczkowych.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rozwiązywanie zadań w zakresie geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni w przestrzeni przy wykorzystaniu narzędzi komputerowych do obliczeń symbolicznych.	4
C2	Rozwiązywanie zadań w zakresie analizy pól wektorowych w przestrzeni wraz z elementami trójkątnymi form różniczkowych przy wykorzystaniu narzędzi komputerowych do obliczeń symbolicznych.	3
C3	Rozwiązywanie zadań w zakresie zagadnień szeregów liczbowych i funkcyjnych, układy ortogonalne ciągów funkcyjnych; zastosowania szeregów do wyznaczania wartości całek nieelementarnych. Wspomaganie się narzędziami obliczeń symbolicznych.	3
C4	Rozwiązywanie zadań w zakresie uogólnionych szeregów Fouriera, operatory rzutowe - rozkłady funkcji, Ilustracje graficzne zbieżności. Zastosowania do sumowania szeregów liczbowych (zawierających potęgę liczby pi) oraz całek planckowskich. Wyznaczanie transformat całkowych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Rozwiązywanie podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych z zastosowaniem odpowiednich metod (w szczególności metody szeregów potęgowych). z wykorzystaniem narzędzi komputerowych do obliczeń symbolicznych, wykorzystanie solverów numerycznych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (wiedza teoretyczna + przykłady rachunkowe)

N2 Zadania oraz kolokwia zaliczeniowe (wspomagane komputerowymi narzędziami do obliczeń symbolicznych)

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	1
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	24
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia zaliczeniowe, aktywność i uczestnictwo w zajęciach

F2 Odpowiedź 'przy tablicy' (referowanie wyników obliczeń i zadań domowych)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona oceny formującej oraz ocen z egzaminu pisemnego i ustnego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 średnia ważona co najmniej 3.0 (uwzględniająca aktywne uczestnictwo w zajęciach)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, przy niewielkiej pomocy prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.0	Precyzyjnie i ściśle formułowanie definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, przy niewielkiej pomocy prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.5	Precyzyjnie i ściśle formułowanie definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 5.0	Precyzyjnie i ściśle formułowanie definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, znajomość dowodów twierdzeń. Postępowanie etyczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, przy niewielkiej pomocy prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.0	Precyzyjnie i ściśle formułowanie definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, przy niewielkiej pomocy prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.5	Precyzyjnie i ściśle formułowanie definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 5.0	Precyzyjnie i ściśle formułowanie definicji, twierdzeń i metod, ilustrowanie ich przykładami, znajomość dowodów twierdzeń. Postępowanie etyczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Poprawne rozwiązywanie typowych prostych zadań z niewielką pomocą prowadzącego. Postępowanie etyczne.

NA OCENĘ 3.5	Poprawne i samodzielne rozwiązywanie typowych prostych zadań. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.0	Bez błędne rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności z niewielką pomocą prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.5	Bez błędne i samodzielne rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 5.0	Bez błędne i samodzielne rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności, precyzyjne uzasadnienia metod i wyników, wysoka sprawność rachunkowa, proponowanie innych metod rozwiązywania. Postępowanie etyczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Poprawne rozwiązywanie typowych prostych zadań z niewielką pomocą prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 3.5	Poprawne i samodzielne rozwiązywanie typowych prostych zadań. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.0	Bez błędne rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności z niewielką pomocą prowadzącego. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 4.5	Bez błędne i samodzielne rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności. Postępowanie etyczne.
NA OCENĘ 5.0	Bez błędne i samodzielne rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności, precyzyjne uzasadnienia metod i wyników, wysoka sprawność rachunkowa, proponowanie innych metod rozwiązywania. Postępowanie etyczne.

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 Cel 2	W1 W2	N1 N3	P1
EK2	K_W01 K_W04 K_W09b K_W17b	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W3 W4 W5	N1 N3	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W01 K_W04 K_W09b K_W17b K_U01 K_U03 K_U11	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2	N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W04 K_W17b K_U01 K_U03 K_U11	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C3 C4 C5	N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | K. Radziszewski — *Geometria różniczkowa*, Warszawa, 1973, PWN
- [2] | N.M. Matwiejew — *Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych (j.ros.)*, , 1955, Wydawnictwo uniwersyteckiego
- [3] | N.M. Matwiejew — *Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych*, , 0, PWN
- [4] | W.P. Minorski — *Zbiór zadań z matematyki wyższej*, , 0, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | M. Sadowski — *Geometria różniczkowa*, Gdansk, 1998, Wyd. Uniwersyteckiego
- [2] | E. Kącki — *Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki*, Warszawa, 1989, WNT
- [3] | J. Ombach — *Wykłady z równań różniczkowych*, Kraków, 1996, Wyd. Uniwersyteckiego
- [4] | L.M. Drużkowski — *Analiza Matematyczna dla Fizyków I i II wybr. zag.*, Kraków, 1997, Wyd. Uniwersyteckiego
- [5] | G.M. Fichtenholz — *Rachunek różniczkowy i całkowy tom I, II i III*, , 0, PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | L.M. Sokołowski — *Elementy analizy tensorowej*, Warszawa, 2010, Uniwersyteckiego
- [2] | M. Skwarczyński — *Geometria różniczkowa Riemanna*, Warszawa, 1993, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Łukasz Bratek (kontakt: lukasz.bratek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Łukasz Bratek (kontakt: lukasz.brateg@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....