

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wybrane działy matematyki stosowanej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Selected topics in applied mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS B2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 ZUtrwalenie i rozszerzenie wiadomości z zakresu zagadnień interpolacji, szeregów funkcyjnych, układów funkcji ortogonalnych (w tym szeregów Fouriera).

Cel 2 Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu do obliczeń symbolicznych (Mathematica)

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy algebry liniowej, analizy matematycznej. Elementarne umiejętności programistyczne.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia teoretyczne w zakresie interpolacji, szeregów funkcyjnych (w tym szeregów potęgowych /Taylor/ i szeregów Fouriera, ich zbieżności)

EK2 Wiedza Student zna elementy teorii przestrzeni Hilberta (pojęcie iloczynu skalarnego w przestrzeni funkcji, układy funkcji ortogonalnych).

EK3 Umiejętności Student potrafi zbudować szereg Taylora i wyznaczyć jego promień zbieżności, potrafi użyć szeregu Taylora do obliczania numerycznych wartości podstawowych funkcji i ocenić błąd tych wartości.

EK4 Umiejętności W przypadku bardziej złożonych rachunków, student potrafi skorzystać z gotowych aplikacji do obliczeń numerycznych i analitycznych (Mathematica)

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Podstawy programowania w wybranym środowisku komputerowej algebry symbolicznej (Mathematica).	1
K2	Interpolacja: Zastosowanie interpolacji wielomianowej Lagrange'a do wybranych funkcji (np. funkcji sinus na przedziale $(0, \pi)$ dla $p=2$ ($n=3$), porównanie z wartością dokładną $x=\pi/3$). Przykład numeryczny dla 9-wzłowej funkcji sinus na przedziale $(0, \pi)$, stworzenie modułu $KSin[x]$ (obliczającego $\sin(x)$ dla dowolnego argumentu x). Inne podobne zagadnienia.	3
K3	Szeregi liczbowe funkcyjne i liczby zespolone: Rozwiązywanie typowych zadań w zakresie badania zbieżności szeregów. Powtórka wiadomości z liczb zespolonych na przykładach: zastawowanie wzoru na f.tryg. potrojonego kąta do rozwiązywania równania trzeciego stopnia. Funkcje argumentu zespolonego, $\text{Log}[z]$, z^w , -pierwiastki $z^n=1$, obliczenie ii.	3
K4	Szeregi Taylora: zastosowanie szeregów Taylora do przybliżania funkcji (sinus) oraz do przybliżonego poszukiwania zer funkcji nieliniowych. Szeregi Taylora innych funkcji (Prezentacja szeregów Taylora wybranych funkcji w programie Mathematica), rozwinięcia liczbowe π (z rozwinięcia całek na pole koła i długość okręgu). Funkcja $\text{Log}(1+x)$ z rozwinięcia Taylora i promień zbieżności, granica $x \rightarrow 1$ ($\text{Log}(2)$) oszacowanie numeryczne, własności logarytmu, funkcje $\text{Log}[(1+x)/(1-x)]$. Obliczanie wartości numerycznych $\text{Log}[5]$ itp i szacowanie reszty, rachunki z dowolną dokładnością - prezentacja przy użyciu programu Mathematica.	4

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K5	Aproksymacja, wielomiany ortogonalne i szeregi Fouriera: aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów w zastosowaniu do problemów fizyki. Wielomiany ortogonalne - tworzenie (wielomiany Lagrange'a i Hermitte'a). Rozkład funkcji w bazie wielomianów ortogonalnych- poszukiwanie współczynników rozkładu dla wybranych funkcji. Aproksymacja funkcjami trygonometrycznymi na odcinku. Wyznaczanie szeregów Fouriera i wzory na potęgę liczby Pi – zadania typu: wyznaczanie szeregu Fouriera dla funkcji $ x $ oraz sumy na $\pi/8$ przy jego użyciu, itd.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólne wiadomości o metodach numerycznych, prezentacja podstawowych funkcji oprogramowania do obliczeń numerycznych i symbolicznych (Mathematica). Uwagi ogólne nt różnorodności, przestrzeni wektorowych (wielomiany jako elementy przestrzeni wektorowej).	4
W2	Interpolacja liniowa. Interpolacja wielomianowa Lagrange'a. Wielomiany interpolujące Lagrange'a p-tego stopnia (o dowolnych zerach) - interpretacja czynników jako wartości węzłowych we wzorze interpolującym Lagrange'a.	3
W3	Pojęcie przestrzeni funkcyjnej jako przestrzeni wektorowej oraz pojęcie iloczynu skalarnego i normy w tej przestrzeni. Wielomiany ortogonalne. Tworzenie unormowanych wielomianów Lagrange'a. Wielomiany zespolone a wielomiany trygonometryczne. Funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta ze wzoru DeMoivre'a.	3
W4	Metoda ortogonalizacji Grama-Schmidta, tworzenie wielomianów ortogonalnych dla zadanej funkcji wagowej - podstawowe wielomiany ortogonalne i układy funkcji ortogonalnych w fizyce i technice.	2
W5	Szeregi funkcyjne. Podstawowe definicje i twierdzenia (granice ciągu, szereg jako ciąg sum częściowych, twierdzenie o równości granic Cauchyego i d'Alemberta), istnienie granicy szeregu niemalejącego i ograniczonego, WK zbieżności, WK Cauchyego, szeregi dodatnie: kryterium zbieżności $2k$, kryterium porównawcze, kryterium d'Alemberta- wyprowadzenie, kryterium Cauchyego - uzasadnienie, całkowite). Szeregi o wyrazach dowolnych: zbieżność bezwzględna i warunkowa.	1
W6	Szereg Taylora. Geneza i twierdzenie o wartości średniej. Pojęcie szeregu Taylora i jego geneza (związek współczynników wielomianu i jego kolejnych pochodnych w zerze). Wzór Taylora i różne postaci reszty. Warunek zbieżności szeregu Taylora jego całki i pochodnej, pojęcie funkcji analitycznej. Funkcja \exp jako granica $(1+x/n)^n$, związek z szeregiem Taylora \exp , zbieżność pochodnych szeregu Taylora \exp do \exp , liczba e . Uwagi ogólne o istnieniu funkcji zadanych szeregami potęgowymi, analogia z obliczalnością (konstrukcja) liczb, zupełność przestrzeni funkcji - przykład uzupełniania przestrzeni funkcji: wprowadzenie funkcji \log jako uzupełnienie całek f potęgowych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów (zastosowanie: regresja liniowa). Uzasadnienie szeregów Fouriera jako funkcji analitycznych zadanych szeregiem potęgowym na okręgu. Aproksymacja obciętych szeregiem Fouriera. Sprowadzanie szeregów Fouriera do postaci standardowej na przedziale $(-\pi, \pi)$; ortogonalność funkcji \exp argumentu urojonego, postać wykładnicza szeregu Fouriera, wyprowadzenie postaci trygonometrycznej dla postaci wykładniczej, warunki Dirichletta. zbieżności sumy /nieciągłości I rodzaju/	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia rachunkowe w laboratorium komputerowym wspomagane programem Mathematicae.

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	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	56
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 krótkie sprawdziany pisemne

F2 rozwiązywanie zadań przy tablicy

F3 aktywność w czasie laboratorium komputerowego

F4 Egzamin zaliczeniowy pisemny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (z uwzględnieniem regularności uczestnictwa i aktywności)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Regularne uczestnictwo w zajęciach, zaliczenia laboratorium (w formie egzaminu zaliczeniowego na ocenę co najmniej 3.0)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%

NA OCENĘ 3.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01	Cel 1	K2 K3 K4 K5 W2 W3 W5 W6	N1 N2	F1 F2 F4 P1
EK2	K1_W01 K1_U01	Cel 1	K3 K5 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 F2 F4 P1
EK3	K1_U01 K1_U05 K1_U07 K1_U11	Cel 1 Cel 2	K1 K4 W1 W6	N2	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K1_U01 K1_U05 K1_U07	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 W1	N2	F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] — *WolframLanguage & System Documentation*, , 0,
- [2] **W.P. Minorski** — *Zbiór zadań z matematyki wyższej*, , 0, WNT
- [3] **G.M. Fichtenhols** — *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Warszawa, 1995, PWN
- [4] **L.M. Drózkowski** — *Analiza matematyczna dla fizyków*, Kraków, 1997, Wydawnictwo UJ

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.bratek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....