Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Matematyka obliczeniowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computational Mathematics
Kod przedmiotu	WIiT M oIS C9 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
3	30	0	0	45	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Metody rozwiązywania problemów matematycznych przy pomocy komputera.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości dotyczące analizy matematycznej, algebry i algebry liniowej

2 Wstęp do programowania.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych algorytmów numerycznych.

EK2 Umiejętności Student potrafi rozwiązać wskazane problemy numeryczne przy pomocy komputera oraz potrafi wykonywać obliczenia symboliczne przy pomocy komputera.

EK3 Umiejętności Student umie posługiwać się dwoma pakietami matematycznymi (jednym z tych pakietów jest Sagemath).

EK4 Kompetencje społeczne Student posiada umiejętność jasnego formułowania pytań, czynnego udziału w dyskusji i potrafi pracować w grupie nad niezbyt trudnymi zadaniami praktycznymi.

6 Treści programowe

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Pakiety Matematyczne. Obliczenia symboliczne a numeryczne. Ilustracja graficzna eksperymentów.	18
K2	Eksperymenty z formułami numerycznymi. Stabilność.	3
K3	Eliminacja Gaussa+ rozkład LU. Iteracyjne rozwiązywanie układów równań	6
K4	Odwracanie macierzy+wartości własne	3
K5	Rozwiązywanie równań nieliniowych	6
K6	Wartościowanie i zera wielomianów	3
K7	Interpolacja i aproksymacja	4
K8	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pakiety Matematyczne	4
W3	Źródła błędów. Formuły poprawne numerycznie i niepoprawne	2
W4	Arytmetyka zmiennopozycyjna	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Analiza błędów - przykłady	2
W6	Eliminacja Gaussa + rozkład LU	3
W7	Metody iteracyjne dla układów równań	3
W8	Wartości własne+rozkład QR	3
W9	Rozwiązywanie równań nieliniowych	4
W10	Metody wielomianowe	2
W11	Różne metody aproksymacji	3
W12	Różniczkowanie oraz całkowanie numeryczne	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

N2 Ćwiczenia laboratoryjne (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

N3 Prezentacje multimedialne (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

N3 Ćwiczenia projektowe (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

N5 Dyskusja (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
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	65
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**180**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zadanie komputerowe

F2 Projekt indywidualny

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny lub zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Projekt

P3 Zaliczenie ustne

P4 Aktywność

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Każdy z Efektów Kształcenia powinien być oceniony pozytywnie

W2 Średnia ważona z ocen formujących musi być pozytywna

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Warunki konieczne uzyskania zaliczenia z przedmiotu 1.Obecność na zajęciach 2.Zaliczenie na co najmniej 60% punktów sprawdzianu z SAGE/R (iPython/R) 3.W przypadku uruchomienia e-kursu lub e-kursów: a.Zapisanie się na e-kurs we wskazanym podczas zajęć terminie b.regularne korzystanie przez cały semestr ze wskazanych podczas zajęć e-kursów na wszystkich wskazanych platformach c.Oddanie na platformie e-learningowej wszystkich zadań w terminie wskazanym podczas zajęć Uzyskanie od 60% do 80% punktów sprawdzianów (sprawdziany z implementacji metod numerycznych, implementacji algorytmów, wykorzystania metod numerycznych do obliczeń, interpretacji otrzymanych wyników)
Na ocenę 3.5	Spełnienie warunków na ocenę 3.0 i uzyskanie od 81% do 100% punktów ze sprawdzianów (sprawdziany z implementacji metod numerycznych, implementacji algorytmów, wykorzystania metod numerycznych do obliczeń, interpretacji otrzymanych wyników)
Na ocenę 4.0	Spełnienie warunków na ocenę 3.5 oraz wykonanie implementacji uzgodnionego z prowadzącym przedmiot algorytmu oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 33% punktów
Na ocenę 4.5	Spełnienie warunków na ocenę 4.0 oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 66% punktów
Na ocenę 5.0	Spełnienie warunków na ocenę 4.5 oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 100% punktów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Warunki konieczne uzyskania zaliczenia z przedmiotu 1.Obecność na zajęciach 2.Zaliczenie na co najmniej 60% punktów sprawdzianu z SAGE/R (iPython/R) 3.W przypadku uruchomienia e-kursu lub e-kursów: a.Zapisanie się na e-kurs we wskazanym podczas zajęć terminie b.regularne korzystanie przez cały semestr ze wskazanych podczas zajęć e-kursów na wszystkich wskazanych platformach c.Oddanie na platformie e-learningowej wszystkich zadań w terminie wskazanym podczas zajęć Uzyskanie od 60% do 80% punktów sprawdzianów (sprawdziany z implementacji metod numerycznych, implementacji algorytmów, wykorzystania metod numerycznych do obliczeń, interpretacji otrzymanych wyników)
Na ocenę 3.5	Spełnienie warunków na ocenę 3.0 i uzyskanie od 81% do 100% punktów ze sprawdzianów (sprawdziany z implementacji metod numerycznych, implementacji algorytmów, wykorzystania metod numerycznych do obliczeń, interpretacji otrzymanych wyników)
Na ocenę 4.0	Spełnienie warunków na ocenę 3.5 oraz wykonanie implementacji uzgodnionego z prowadzącym przedmiot algorytmu oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 33% punktów
Na ocenę 4.5	Spełnienie warunków na ocenę 4.0 oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 66% punktów

Na ocenę 5.0	Spełnienie warunków na ocenę 4.5 oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 100% punktów
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Warunki konieczne uzyskania zaliczenia z przedmiotu 1.Obecność na zajęciach 2.Zaliczenie na co najmniej 60% punktów sprawdzianu z SAGE/R (iPython/R) 3.W przypadku uruchomienia e-kursu lub e-kursów: a.Zapisanie się na e-kurs we wskazanym podczas zajęć terminie b.regularne korzystanie przez cały semestr ze wskazanych podczas zajęć e-kursów na wszystkich wskazanych platformach c.Oddanie na platformie e-learningowej wszystkich zadań w terminie wskazanym podczas zajęć Uzyskanie od 60% do 80% punktów sprawdzianów (sprawdziany z implementacji metod numerycznych, implementacji algorytmów, wykorzystania metod numerycznych do obliczeń, interpretacji otrzymanych wyników)
Na ocenę 3.5	Spełnienie warunków na ocenę 3.0 i uzyskanie od 81% do 100% punktów ze sprawdzianów (sprawdziany z implementacji metod numerycznych, implementacji algorytmów, wykorzystania metod numerycznych do obliczeń, interpretacji otrzymanych wyników)
Na ocenę 4.0	Spełnienie warunków na ocenę 3.5 oraz wykonanie implementacji uzgodnionego z prowadzącym przedmiot algorytmu oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 33% punktów
Na ocenę 4.5	Spełnienie warunków na ocenę 4.0 oraz wykonanie implementacji uzgodnionego z prowadzącym przedmiot algorytmu oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 66% punktów
Na ocenę 5.0	Spełnienie warunków na ocenę 4.5 oraz uzyskanie z odpowiedzi ustnej sprawdzającej znajomość algorytmu i jego zastosowań oraz znajomość przedstawionej implementacji 100% punktów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Student potrafi formułować poprawne krótkie precyzyjne i jasne pytania ustne dotyczące rozważanych problemów.
Na ocenę 3.5	Student spełnia kryterium na ocenę 3 i potrafi formułować poprawne krótkie precyzyjne i jasne wypowiedzi ustne zawierające rozumowania i rozwiązania przykładowych problemów.
Na ocenę 4.0	Student spełnia kryterium na ocenę 3.5 i uczestniczy w dyskusjach nad omawianymi problemami.
Na ocenę 4.5	Student spełnia kryterium na ocenę 4 i potrafi formułować ścisłe i zrozumiałe dla innych dłuższe wypowiedzi ustne dotyczące rozważanych problemów i potrafi przekazywać swoje pomysły.

Na ocenę 5.0	Student spełnia kryterium na ocenę 4.5 oraz jest bardzo aktywny podczas zajęć, potrafi przedstawić dłuższe rozumowanie i ma nieszablonowe pomysły dotyczące omawianych problemów.

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_W04	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N3 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3 P4
EK2	K_W09 K_U14	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N3 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3 P4
EK3	K_U14	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1	N2 N3 N3	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3 P4
EK4	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K07	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N3 N5	F1 F2 F3 P1 P2 P3 P4

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Jankowska, M. Jankowski — *Przegląd metod i algorytmów numerycznych.*, Warszawa, 1981, WNT

[2] F.S. Acton — *Numerical methods that works*, , 0,

[3] D. Kincaid, E.W. Cheney — *Numerical Analysis*, , 0,

Literatura uzupełniająca

[1] J. Povstenko — *Wprowwadzenie do metod numerycznych*, Warszawa, 2005, Exit

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Grzegorz Gancarzewicz (kontakt: grzegorz.gancarzewicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Grzegorz Gancarzewicz (kontakt: gancarz@pk.edu.pl)

2 dr Małgorzata Zajęcka (kontakt: malgorzata.zajecka@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .