POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody numeryczne, PG_00047626		
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	2.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Decyzyjnych i Robotyki		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz	

Formy zajęć i metody nauczania							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15	2.0	33.0	50

Cel przedmiotu	Poznanie nowoczesnych algorytmów numerycznych niezbędnych przy rozwiązywaniu wielu problemów inżynierskich.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów	Student potrafi implementować algorytmy metod numerycznych. Student potrafi oceniać poprawność działania algorytmów numerycznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[K6_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów oraz innowacyjnie wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi analizować problemy matematyczne i dobierać odpowiednie metody numeryczne do ich rozwiązania. Student potrafi korzystać ze źródeł zewnętrznych przy rozwiązywaniu problemów numerycznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
[K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student rozumie problemy związane z implementacją algorytmów metod numerycznych. Student dokonuje doboru odpowiednich metod numerycznych do zadanych problemów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu

1. Reprezentacja liczb, błędy, stabilność numeryczna.
2. Rozwiązywanie układów równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa.
3. Faktoryzacja LU, faktoryzacja Choleskiego, macierz odwrotna, normy wektorów i macierzy, współczynnik uwarunkowania macierzy.
4. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych: metoda metoda Gaussa-Seidela.
5. Rozwiązywanie równań nieliniowych: metoda przeszukiwania, metoda bisekcji, metoda interpolacji liniowej.
6. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych: metoda Newtona-Raphsona, metoda siecznych.
7. Optymalizacja. Poszukiwanie ekstremów metodą złotego podziału oraz interpolacji parabolicznej. Sterowanie optymalne LQR.
8. Aproksymacja. Regresja liniowa oraz nieliniowa. Metoda najmniejszych kwadratów.
9. Interpolacja. Wielomiany Newtona i Lagrangea. Funcje sklejane.
10. Całkowanie numeryczne. Metoda Newtona-Cotesa. Reguła trapezów, reguły Simpsona.
11. Całkowanie numeryczne funkcji. Metoda Romberga, kwadratury Gaussa. Wyznaczanie numeryczne pochodnych zwyczajnych i cząstkowych.
12. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metoda Eulera, metoda Heuna, metoda punktu środkowego.
13. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych. Metoda Rungego-Kutty. Równanie Lorenza jako przykład systemu chaotycznego.
14. Adaptacyjne metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych. Sztywne równania różniczkowe.
15. Równania i układy równań różniczkowych z warunkami brzegowymi. Metoda różnic skończonych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Egzamin	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	• Anthony Ralston, *Wstep do analizy numerycznej*, PWN, dowolne wydanie. • *Numerical Recipes in C*, Second Edition (1992), http://http://www.nrbook.com/a/bookcpdf.php. • Steven C. Chapra, *Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists*, 2nd edition, McGraw-Hill, 2006.
Uzupełniająca lista lektur	
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Metody numeryczne w AiR - Moodle ID: 34088 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34088

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyznaczyć macierz trójkątną górną w podanym układzie równań liniowych. Podać wynik po 2 iteracjach metody Eulera dla danego równania różniczkowego zwyczajnego.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy