KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Algebra i podstawy metod optymalizacji dla ICT [S1MiKC1E>AiPMO]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/ Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
15

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Damian Karwowski
damian.karwowski@put.poznan.pl

dr inż. Kinga Cichoń
kinga.cichon@put.poznan.pl

Wykładowcy

dr Alejandro Santacruz Hidalgo
alejandro.santacruzhidalgo@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Student posiada wiedzę z matematyki, zgodnie z programem nauczania obowiązującym w szkołach średnich.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z algebry oraz metod optymalizacji. Wiedza z algebry uwzględnia liczby zespolone oraz działania na tych liczbach, operacje macierzowe i operacje wektorowe. Wiedza z metod optymalizacji obejmuje podstawy optymalizacji nieliniowej, z przedstawieniem szeroko w technice stosowanych najważniejszych aspektów optymalizacji gradientowej. Ważnym celem przedmiotu jest nauczenie studentów umiejętności rozwiązywania wybranych problemów technicznych (również z obszaru ICT), poprzez wykorzystanie poznanych metod algebry i algorytmów optymalizacji. Przedstawiony cel obejmuje także umiejętność interpretacji przez studentów otrzymanych rozwiązań dla rozważanych problemów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Student posiada wiedzę w zakresie liczb zespolonych, macierzy liczb, wektorów liczb, oraz ich praktycznych zastosowań [K1_W01].
2. Student posiada wiedzę dotyczącą najważniejszych, z punktu widzenia zastosowań technicznych działań matematycznych na liczbach zespolonych, macierzach liczb i wektorach [K1_W01].
3. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie metod optymalizacji, w tym w szczególności metod optymalizacji gradientowej. Ma wiedzę dotyczącą opisu matematycznego wybranych metod optymalizacji [K1_W01].

Umiejętności:
1. Student potrafi realizować działania matematyczne na liczbach zespolonych, macierzach liczb i wektorach. Potrafi dokonać interpretacji otrzymanego rozwiązania. Potrafi wskazać zastosowania techniczne przedmiotowych operacji matematycznych [K1_U03].
2. Student potrafi podać opis matematyczny dla prostego problemu technicznego. Potrafi ten problem rozwiązać z zastosowaniem wybranego algorytmu optymalizacji i dokonać interpretacji otrzymanego rozwiązania. Ponadto student rozumie istotność poszczególnych kroków obliczeniowych, stosowanych w przykładowych algorytmach optymalizacji [K1_U03].
3. Student potrafi zdefiniować parametry wejściowe dla poznanych metod optymalizacji oraz zaproponować algorytm końca obliczeń w tych metodach [K1_U03].

Kompetencje społeczne:
Student jest otwarty i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w celu podniesienia własnych kwalifikacji. Potrafi logicznie myśleć i formułować konstruktywne wnioski [K1_K01].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Wykład
Zaliczenie pisemne. Zaliczenie składa się z kilku - kilkunastu pytań odnoszących się do teorii i strony praktycznej (obliczeniowej) przedstawionych metod. Dokładny charakter pytań zaliczeniowych zostanie studentom przedstawiony podczas jednego z ostanich wykładów. Próg zdania zaliczenia: 50% łącznej liczby punktów.
2. Ćwiczenia
Kolokwium pod koniec semestru. Kolokwium składa się z kilku pytań sprawdzających umiejętności w zakresie poznanych elementów algebry i metod optymalizacji. Próg zaliczeniowy: 50% łącznej liczby punktów.
Dla zaliczeń wykładu i ćwiczeń stosuje się następujące progi procentowe dla poszczególnych ocen: 2,0 (<

50%), 3,0 (50%-59%), 3,5 (60%-69%), 4,0 (70%-79%), 4,5 (80%-89%), 5,0 (90% i więcej). Udzielone odpowiedzi studentów (dla każdego z pytań/zadań niezależnie) punktuje się przyznając taką część przewidzianych dla pytania/zadania punktów, która odpowiada stopniu (w ujęciu procentowym), w jakim udzielona odpowiedź jest poprawna.

Treści programowe

Liczby zespolone, macierze liczb, wektory liczb, wybrane działania matematyczne. Podstawowe metody optymalizacji, w tym optymalizacja gradientowa.

Tematyka zajęć

1. Wykład
Pojęcie liczby zespolonej, wybrane sposoby prezentacji liczb zespolonych, działania matematyczne na liczbach zespolonych. Przykłady zastosowań w ICT.
Pojęcie macierzy liczb, wyznacznika i wektora liczb. Działania na macierzach i działania na wektorach. Wartości i wektory własne macierzy. Przykłady zastosowań w ICT.
Ekstremum funkcji jednej- i wielu zmiennych. Wybrane metody optymalizacji funkcji.
Zagadnienia programowania nieliniowego (wstęp, metody poszukiwania bezpośredniego, wybrane gradientowe metody optymalizacji). Przykłady zastosowań w ICT.
2. Ćwiczenia

Działania na liczbach zespolonych.
Wybrane działania na macierzach i wektorach. Wyznaczniki. Wartości i wektory własne macierzy.
Rozwiązywanie zadań programowania nieliniowego. Optymalizacja z ograniczeniami i bez ograniczeń.
Prezentowane przykłady zastosowań w ICT będą się odnosić do współczesnych technik/algorytmów stosowanych w tej dziedzinie.

Metody dydaktyczne

1. Wykład
Zajęcia z wyraźnymi elementami wykładu tradycyjnego i wykładu problemowego (dyskusja ze studentami określonego problemu), zależnie od treści prezentowanego materiału. Prezentacja elementów algebry i metod optymalizacji wraz z przykładami ich użycia. Wybrane treści wykładu są prezentowane na rzutniku multimedialnym bądź tablicy. Omówieniu zagadnień towarzyszy informacja o ich praktycznym zastosowaniu.
2. Ćwiczenia
Rozwiązywanie problemów podanych przez prowadzącego. Interpretacja otrzymanego rozwiązania oraz sformułowanie wniosków. Dyskusja możliwości zastosowania praktycznego metod/obliczeń będących przedmiotem ćwiczeń.

Literatura

Podstawowa:
1. M. Grzesiak, Liczby zespolone i algebra liniowa, Wydawnictwo PP Poznań 1999.
2. T.Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1,2 Wydawnictwo GiS 2015.
3. W. Leksiński, I. Nabiałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, seria EIT, WNT Warszawa 1992 (i późniejsze).
4. A. Stachurski, Wprowadzenie do optymalizacji, OWPW, 2009.
5. I. N. Bronsztejn (i inni), Nowoczesne kompendium matematyki, PWN, Warszawa 2007.

Uzupełniająca:
1. J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, Warszawa , 2008.
2. S. S. Rao, Engineering Optimization. Theory and Practice, Wiley, 2009.
3. A. Nowak, Optymalizacja. Teoria i zadania, Gliwice 2007.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00