



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	RACHUNEK MACIERZOWY, PG_00053205						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Sterowania i Wspomagania Decyzji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Rafał Łangowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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		8.0	25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie narzędzi w postaci macierzy i rachunku macierzowego oraz elementów algebry liniowej w zakresie umożliwiającym sprawne modelowanie, analizę i syntezę systemów sterowania.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		Student opisuje otaczającą go rzeczywistość z wykorzystaniem elementów algebry liniowej.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_U07] potrafi budować i analizować modele układów i systemów z zakresu związanego z systemami sterowania i automatyką		Student wykorzystuje macierze oraz rachunek macierzowy w zakresie umożliwiającym sprawne modelowanie, analizę i syntezę systemów sterowania przede wszystkim procesami ciągłymi. Student posługuje się zapisem wektorowo-macierzowym i rachunkiem macierzowym w zadaniach z obszaru teorii i inżynierii sterowania.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W01] ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę matematyczną, probabilistykę, metody numeryczne - niezbędną do opisu i analizy układów automatyki i robotyki		Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, operacje i własności macierzy i rachunku macierzowego oraz elementy algebry liniowej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: W1: Organizacja i program przedmiotu; Układy równań liniowych i elementy arytmetyki wektorów - Układ równań liniowych i jego rozwiązanie; zapis układu w formie wektorowo-macierzowej; wektory i skalary; wektory w n-wymiarowej przestrzeni liczb rzeczywistych; podstawowe działania na wektorach. W2: Macierz i jej podstawowe rodzaje - Definicja macierzy; notacja macierzowa; podstawowe rodzaje macierzy; macierz transponowana; przykłady wykorzystania zapisu macierzowego, w tym w teorii i inżynierii sterowania; Działania na macierzach część I - Podstawowe działania na macierzach (dodawanie, mnożenie, itd.); główne własności działań na macierzach. W3: Działania na macierzach część II - Podstawowe działania na macierzach (dodawanie, mnożenie, itd.); główne własności działań na macierzach; Wyznacznik i rząd macierzy - Wyznacznik macierzy i jego własności; obliczanie wyznacznika macierzy; rząd macierzy; obliczanie rzędu macierzy; przykłady wykorzystania wyznacznika i rzędu macierzy w teorii i inżynierii sterowania. W4: Odwracanie macierzy -Odwracanie macierzy kwadratowej i prostokątnej; macierz dołączona i odwrotna; przykłady wykorzystania odwracania macierzy w teorii i inżynierii sterowania; Rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem macierzy - Rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem macierzy; twierdzenie Kroneckera-Cappelliego. W5: Wielomian charakterystyczny i wartości własne macierzy - Wielomian charakterystyczny i równanie charakterystyczne macierzy; wartości własne macierzy; widmo (spektrum) macierzy; wartości osobliwe (singularne) macierzy; przykłady wykorzystania wartości własnych macierzy w teorii i inżynierii sterowania; Wektory własne macierzy - Wektory własne macierzy i sposób ich wyznaczania. W6: Normy wektorów i macierzy - Normy wektorów i macierzy oraz ich własności; Formy kwadratowe i ich określoność - Forma kwadratowa; określoność formy; określoność macierzy; przykłady wykorzystania form kwadratowych w teorii i inżynierii sterowania. W7: Wybrane rozkłady macierzy - Diagonalizacja macierzy; rozkład według wartości osobliwych; rozkład Choleskiego; Macierz Jacobiego i macierz Hessego - Gradient; macierz Jacobiego (jacobian); macierz Hessego (hessian); W8: Kolokwium.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Znajomość podstaw obwodów elektrycznych, silników prądu stałego oraz fizyki prostych układów mechanicznych, cieplnych i hydraulicznych. Znajomość liniowych stacjonarnych równań różniczkowych, transformat Laplaca, rachunku liczb zespolonych. Wiedza z przedmiotów Matematyka semestry 1,2; Fizyka semestr 1, Elektrotechnika semestr 1.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium w czasie semestru	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leksiński W., Nabiałek I., Żakowski W.: Matematyka Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003.</li> <li>2. Kaczorek T.: Wektory i macierze w automatyce i elektrotechnice. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1998.</li> <li>3. Singh K.: Linear Algebra, Step by Step. Oxford University Press, Oxford, UK, 2014.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puchalski B.: Operacje na macierzach materiały pomocnicze do przedmiotu Metody Numeryczne. Politechnika Gdańska, 2021.</li> <li>2. Petersen K. B., Pedersen M. S.: The Matrix Cookbook. Technical University of Denmark, 2012.</li> <li>3. Ogata K. Modern Control Engineering. 4th edition. Prentice Hall, 2002.</li> <li>4. Nise N.S. Control System Engineering. 3th edition. John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczanie wyznacznika macierzy;</li> <li>• Wyznaczanie macierzy odwrotnej, transponowanej, itd.;</li> <li>• Obliczanie rzędu macierzy;</li> <li>• Budowa równania charakterystycznego macierzy;</li> <li>• Wyznaczanie wartości własnych macierzy;</li> </ul>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		