

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Algebra z geometrią		Kod 1010531111010557579
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Adam Dąbrowski email: adam.dabrowski@put.poznan.pl tel. -5932 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Szymon Drgas email: szymon.drgas@put.poznan.pl tel. -5934 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań z algebry i geometrii oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Powinien rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji, a w zakresie kompetencji społecznych przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu algebry i geometrii, w tym struktur algebraicznych, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych i geometrii analitycznej. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania układów równań liniowych, formułowania i rozwiązywania problemów algebry liniowej i wykonywania operacji na macierzach, rozwiązywanie problemów z geometrii analitycznej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, elementy analizy oraz elementy matematyki dyskretnej, w tym metody algebraiczne i metody numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych, opisu i analizy wielkości zespolonych - [K_W1] 2. cd. opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego - [K_W1]		
Umiejętności:		
1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w wybranym języku obcym - [K_U1]		
Kompetencje społeczne:		
1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - [K_K1]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie ćwiczeń:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym; egzamin składa się z 20 pytań zawartych w czterech zadaniach dotyczących omawianego na wykładach i ćwiczeniach materiału; za odpowiedź na każde pytanie można zdobyć 1 pkt, łączna liczba punktów za prawidłowe odpowiedzi jest równa 20; przewiduje się także udział w opracowywaniu internetowych materiałów dydaktycznych do nauczania na odległość w formie tzw. egzaminu rozłożonego w czasie,

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia jest realizowane przez:

i. ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

ii. ocenę zdobytej wiedzy i umiejętności poprzez dwa kolokwia w semestrze.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do algebry i geometrii
2. Ciało liczb zespolonych
3. Pojęcia podstawowe
4. Operacje wierszowe
5. Przestrzenie liniowe (wektorowe)
6. Cztery fundamentalne przestrzenie macierzy
7. Układy równań liniowych
8. Równanie macierzowe $Ax=b$ w naukach przyrodniczych i technicznych
9. Zmiana bazy, rzutowanie oraz problem najmniejszych kwadratów
10. Wektory, bazy i macierze ortogonalne, dekompozycja QR
11. Wektory i wartości własne macierzy
12. Macierze dodatnio określone, dekompozycja macierzy według Choleskiego
13. Wartości szczególne macierzy i macierze pseudoodwrotne
14. Wrażliwość systemów liniowych na błędy pomiarowe i obliczeniowe
15. Macierze unitarne, DFT, dekompozycja Schura

Program ćwiczeń audytoryjnych obejmuje materiał z wykładów ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień:

1. Struktury algebraiczne
2. Ciało liczb zespolonych
3. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą Gaussa
4. Rachunek macierzowy, macierz odwrotna
5. Dekompozycja LU oraz dekompozycja Choleskiego
6. Przestrzenie liniowe, postać schodkowa macierzy, przestrzeń zerowa
7. Kompletnie rozwiązanie układu równań liniowych
8. Grafy strukturalne i macierz incydencji
9. Rzutowanie i metoda najmniejszych kwadratów
10. Ortogonalność, ortogonalizacja Grama-Schmidta, dekompozycja QR
11. Wyznacznik macierzy, wzory Cramera
12. Wartości i wektory własne oraz stabilność systemów dynamicznych
13. Macierze dodatnio określone, macierze podobne
14. SVD i macierz pseudowodrotna
15. Wrażliwość systemów liniowych

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja
2. Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja

Literatura podstawowa:

1. Introduction to linear algebra, Strang G., Wellesley-Cambridge Press, MA, 2009
2. Wektory i macierze w automatyce i elektrotechnice, Kaczorek T., WNT, Warszawa, 1998
3. Algebra abstrakcyjna w zadaniach, Rutkowski J., PWN, Warszawa, 2000

Literatura uzupełniająca:

1. Fundamentals of matrix computations, Watkins D., John Wiley & Sons, New York, 1991
2. Computational science and engineering, Strang G., Wellesley-Cambridge Press, MA, 2007
3. Matrix computations for engineers and scientists, Jennings A., John Wiley & Sons, New York, 1977

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w wykładach	30	
2. udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30	
3. przygotowanie do ćwiczeń	20	
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	2	
5. przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10	
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 150 stron	15 16	
7. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 14 godz. + 2 godz.	2	
8. omówienie wyników egzaminu		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	66	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	2