*Załącznik nr 1 do Uchwały nr 67 - 2018/2019 z dnia 25 marca 2019 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Algebra liniowa | | | | | | | | **ECTS** | **5** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Linear Algebra | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | polski | | | | Poziom studiów: | | | studia I stopnia | | |
| Forma studiów: | 🗷 stacjonarne  🞎 niestacjonarne | Status zajęć: | 🗷 podstawowe  🞎 kierunkowe | 🗷 obowiązkowe  🞎 do wyboru | | Numer semestru: ………..2 | | | 🞎 semestr zimowy 🗷 semestr letni | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: | | **ZIM-IN-1S-02L-10** | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i możliwościami ich zastosowań w zagadnieniach inżynierskich i ekonomicznych. Tematyka wykładów:  1. Macierze i ich zastosowania (relacje, grafy, sieci). Specjalne typy macierzy. Działania na macierzach — własności i interpretacja mnożenia macierzy. 2. Metoda eliminacji Gaussa i jej macierzowa interpretacja, operacje elementarne, redukcja macierzy do postaci schodkowej, rząd i zerowość macierzy, rozkłady macierzy w iloczyn macierzy trójkątnych 3. Kwadratowe układy równań liniowych, układy Cramera, macierze odwracalne 4. Przestrzenie liniowe, w szczególności przestrzenie liniowe macierzy i przestrzenie funkcji. Liniowa niezależność wektorów. Baza i wymiar przestrzeni. Podprzestrzenie liniowe przestrzeni liniowej. Rozkład wektora w bazie, problem zamiany bazy, macierz przejścia. 5. Odwzorowania liniowe, związek z macierzami. Jądro i obraz odwzorowania —.wyznacznik i ślad odwzorowania liniowego (macierzy) Macierze odwzorowania liniowego w różnych bazach. 6. Przestrzenie liniowe z iloczynem skalarnym, ortogonalność wektorów, bazy ortogonalne, rozkład wektora w bazie ortonormalnej, rzut ortogonalny. Statystyczna interpretacja iloczynu skalarnego. 7. Podstawy geometrii w przestrzeni n-wymiarowej, równania prostych i hiperpłaszczyzn. Odwzorowania ortogonalne i izometrie przestrzeni. Układy współrzędnych prostokątnych w przestrzeni. Zamiana układu współrzędnych prostokątnych. 8. Wektory własne i wartości własne odwzorowania (macierzy), wielomian charakterystyczny. Baza wektorów własnych, odwzorowania (macierze) diagonalizowalne i ich zastosowania (np. do rozwiązywania równania różnicowego) 9. Formy kwadratowe, postaci kanoniczne, określoność formy. Twierdzenie Sylwestera o bezwładności form kwadratowych. 10. Zastosowanie form kwadratowych do opisu krzywych i powierzchni drugiego stopnia. Klasyfikacja kwadryk w przestrzeni euklidesowej.   Tematyka ćwiczeń jest ściśle związana w tematyką wykładów. Rozwiązywane zadania motywują i ilustrują treści przedstawione na wykładzie. | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin ...30...; 2. ćwiczenia audytoryjne; liczba godzin ...30...; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | Wykład, rozwiązywanie zadań i problemów, konsultacje. | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Znajomość matematyki ze szkoły średniej na poziomie rozszerzonym, zaliczenie przedmiotu Podstawy matematyki wyższej. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  1- zna własności macierzy (w tym macierzy odwzorowań liniowych) i ich zastosowania.  2 – rozumie pojęcie przestrzeni linowych, bazy i wymiaru.  3 – ma wiedzę dotyczącą podstaw geometrii przestrzennej. | | | Umiejętności:  1 - potrafi rozwiązać układy równań liniowych i analizować ich własności .  2 – potrafi wyznaczyć wartości i wektory własne macierzy oraz podać postać diagonalną macierzy. | | | Kompetencje: | | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Dwa kolokwia pisemne, pisemny egzamin, aktywność na zajęciach, zadania domowe. | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Treść pytań egzaminacyjnych z oceną. | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | Ćwiczenia – 50%, egzamin pisemny – 50%. | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Sala dydaktyczna. | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:   1. A. Strasburger, A. Jóźwikowska, Algebra liniowa i geometria analityczna dla informatyków., Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2015 2. G. Banaszak,W. Gajda,Elementy algebry liniowej, WNT Warszawa 2002 3. P. Kajetanowicz, J, Wierzejewski - Algebra z geometrią analityczną, PWN Warszawa, 2008 4. A. Kostrikin, Wstęp do algebry, PWN, Warszawa 2006 5. F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa, (wiele wydań) 6. S. Przybyło, A. Szlachtowski, Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach, WNT, Warszawa 2005. 7. J. Rutkowski. Algebra liniowa w zadaniach, PWN, Warszawa 2008 8. I.O.Angel, Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT, Warszawa 1988 9. W. Nef, Linear Algebra (European Mathematics Series), Dover, New York, 1988 10. G. Strang, Linear algebra with applications, Academic Press, 1976 | | | | | | | | | | | |
| UWAGI: Minimalna liczba punktów konieczna do zaliczenia: 50%/ | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **120 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **3 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | zna własności macierzy (w tym macierzy odwzorowań liniowych) i ich zastosowania. | K\_W01 | 3 |
| Wiedza 2 | rozumie pojęcie przestrzeni linowych, bazy i wymiaru. | K\_W01 | 2 |
| Wiedza 3 | ma wiedzę dotyczącą podstaw geometrii przestrzennej. | K\_W01 | 1 |
| Umiejętności 1 | potrafi rozwiązać układy równań liniowych i analizować ich własności . | K\_U01, K\_U02 | 3 |
| Umiejętności 2 | potrafi wyznaczyć wartości i wektory własne macierzy oraz podać postać diagonalną macierzy. | K\_U01, K\_U02 | 2 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,