



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka 2 - algebra

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Kinga Cichoń

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: kinga.cichon@put.poznan/pl

Instytut Matematyki

60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3A

### Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę z matematyki: IV etap edukacyjny, zakres podstawowy poszerzony o rachunek różniczkowy (z zakresu rozszerzonego).

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z matematyki, w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, struktur algebraicznych, rachunku macierzowego, przestrzeni wektorowych. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów modelowania matematycznego przez zastosowanie metod algebry abstrakcyjnej i algebry liniowej. Kształtowanie u studentów umiejętności opisu związków i relacji za pomocą pojęć algebry.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. ma wiedzę dotyczącą liczb zespolonych, działań na liczbach zespolonych, postaci liczb zespolonych i ich zastosowań
2. ma wiedzę dotyczącą działań na wielomianach i pierwiastków wielomianów, również w dziedzinie zbioru liczb zespolonych
3. ma wiedzę dotyczącą rachunku macierzowego, działań na macierzach, wyznaczników macierzy, metod obliczania macierzy odwrotnej, zastosowania rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań liniowych
4. ma wiedzę dotyczącą podstawowych struktur algebraicznych monoidów, grup, pierścieni i ciał
5. ma wiedzę dotyczącą przestrzeni wektorowej  $n$  wymiarowej, bazy przestrzeni, zmiany bazy, zagadnienia własnego macierzy

#### Umiejętności

1. potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, a w szczególności w ramach tych działań potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych, znajdować pierwiastki rzeczywiste i zespolone pewnych typów wielomianów
2. potrafi wykonywać działania na macierzach, wyznaczać macierz odwrotną metodą operacji elementarnych, obliczać wyznacznik macierzy, rozwiązywać układ równań liniowych metodą Gaussa
3. potrafi rozpoznać strukturę algebraiczną, potrafi zastosować strukturę monoidu i grupy do opisu stanów urządzeń lub procesów
4. potrafi wyznaczyć wymiar przestrzeni i podprzestrzeni liniowej, umie wykonać zmianę bazy przestrzeni, potrafi rozwiązać zagadnienie własne macierzy

#### Kompetencje społeczne

1. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, w tym potrafi myśleć i działać w sposób ścisły w obszarze opisu procesów w naukach technicznych i ścisłych

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 60 minutowe kolokwium realizowane na ostatnim wykładzie. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Wykład na zaliczenie. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Wiedza nabyta na ćwiczeniach jest weryfikowana poprzez 2 sprawdziany w semestrze 30-45 minutowe. Jest możliwość uzyskiwania punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia. Próg zaliczeniowy ćwiczeń: 50% punktów uzyskanych ze sprawdzianów.

#### Treści programowe



### Wykłady:

Pojęcie liczby zespolonej, działania na liczbach zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, pierwiastek liczby zespolonej. Wielomiany pierwiastki wielomianów (w tym: pierwiastki zespolone). Wielomiany o współczynnikach zespolonych. Pojęcie macierzy prostokątnej, rodzaje macierzy. Działania na macierzach: dodawanie macierzy, mnożenie macierzy przez liczbę. Iloczyn macierzy w sensie Cauchy'ego. Operacje elementarne na macierzach, pojęcie macierzy odwrotnej. Osobliwość i nieosobliwość macierzy. Obliczanie macierzy odwrotnej metodą operacji elementarnych. Wyznacznik macierzy kwadratowej, własności wyznaczników, metody obliczania wyznaczników, związek wyznaczników z macierzą odwrotną. Układy równań liniowych, twierdzenie Kroneckera - Capell'ego, rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa. Podstawowe struktury algebraiczne: grupoid, półgrupa, monoid, grupa. Homomorfizm, rodzaje homomorfizmów grup. Pierścienie, jądro homomorfizmu pierścieni. Pierścienie wielomianów. Ciała - przykłady. Zasadnicze twierdzenie algebry. Przestrzenie wektorowe, kombinacja liniowa, powłoka liniowa układu wektorów. Niezależność i zależność liniowa. Baza przestrzeni wektorowej. Wymiar przestrzeni. Zmiana bazy. Podprzestrzenie liniowe. Diagonalizacja macierzy.

### Ćwiczenia:

Działania na liczbach zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, pierwiastek liczby zespolonej. Wielomiany - pierwiastki wielomianów (w tym: pierwiastki zespolone). Wielomiany o współczynnikach zespolonych. Działania na macierzach, obliczanie macierzy odwrotnej. Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rozpoznawanie struktury algebraicznej jaką tworzy zbiór z określonym działaniem. Wyznaczanie bazy przestrzeni wektorowej, zmiana bazy. Wyznaczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prowadzony z wykorzystaniem wizualizjera, teoria ilustrowana jest przykładami, podawanie zadań do samodzielnego rozwiązania.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja.

### Literatura

Podstawowa

1. W. Leksiński, I. Nabałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, seria EIT, WNT Warszawa 1992 (i późniejsze)
2. T.Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1,2 Wydawnictwo GiS 2015
3. W.J. Gilbert, W.K. Nicholson, Algebra współczesna z zastosowaniami, WNT Warszawa 2008
4. M. Grzesiak, Liczby zespolone i algebra liniowa, Wydawnictwo PP Poznań 1999



5. S. Przybyło, A. Szlachetowski, Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach, WNT Warszawa 1992 (i późniejsze)

6. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, Warszawa, 2002.

Uzupełniająca

1. J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, Warszawa, 2008.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1.5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń i wykładu, przygotowanie do zaliczenia wykładu) <sup>1</sup>	60	2.5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności