

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Algebra liniowa				
Rok akademicki:	2015/2016	Kod:	BIT-1-102-s	Punkty ECTS:	5
Wydział:	Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska				
Kierunek:	Informatyka Stosowana	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr Onderka Zdzisław (zonderka@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr Onderka Zdzisław (zonderka@agh.edu.pl)				

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie własności algebraicznych odwzorowań oraz struktur i obiektów algebraicznych	IT1A_W01	Egzamin
M_W002	Student zna podstawowe metody obliczeniowe dla liczb zespolonych	IT1A_W01, IT1A_W08	Egzamin
M_W003	Student zna zasady i metody wykonywania operacji na macierzach i wyznacznikach	IT1A_W01, IT1A_W08	Egzamin
Umiejętności			
M_U001	Student posiada umiejętność logicznego wnioskowania na podstawie zrealizowanych dowodów twierdzeń i własności algebraicznych.	IT1A_U16, IT1A_U18	Wykonanie ćwiczeń
M_U002	Student wykorzystuje poznane metody obliczeniowe dla wykonywania obliczeń na liczbach zespolonych, na macierzach, na wyznacznikach, oraz dla rozwiązywania układów równań liniowych	IT1A_U16, IT1A_U15	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
M_U003	Student potrafi zastosować operacje na macierzach i wyznacznikach do sprawdzania własności tych struktur algebraicznych	IT1A_U16, IT1A_U14	Kolokwium

Kompetencje społeczne			
M_K001	Student kreatywnie współpracuje w grupie, chętnie pogłębia swoje zdolności logicznego rozumowania	IT1A_K03, IT1A_K06, IT1A_K01	Wykonanie ćwiczeń

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie własności algebraicznych odwzorowań oraz struktur i obiektów algebraicznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna podstawowe metody obliczeniowe dla liczb zespolonych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna zasady i metody wykonywania operacji na macierzach i wyznacznikach	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student posiada umiejętność logicznego wnioskowania na podstawie zrealizowanych dowodów twierdzeń i własności algebraicznych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student wykorzystuje poznane metody obliczeniowe dla wykonywania obliczeń na liczbach zespolonych, na macierzach, na wyznacznikach, oraz dla rozwiązywania układów równań liniowych	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi zastosować operacje na macierzach i wyznacznikach do sprawdzania własności tych struktur algebraicznych	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student kreatywnie współpracuje w grupie, chętnie pogłębia swoje zdolności logicznego rozumowania	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Funkcje: zbiór, iloczyn kartezjański, funkcja działania na funkcjach, własności funkcji
2. Liczby zespolone: definicja, postać kanoniczna, operacje na liczbach zespolonych, liczba sprzężona, moduł liczby zespolonej i własności, interpretacja geometryczna, argument, postać trygonometryczna, rozwiązania równania $zn=w$, pierwiastkowanie liczb zespolonych, pierwiastki pierwotne z jedności
3. Podstawowe struktury algebraiczne: działanie wewnętrzne i zewnętrzne, własności działania, grupa, ciało, przykłady, przestrzeń wektorowa na ciałem, odwzorowania liniowe, podprzestrzeń, jądro i obraz odwzorowania, podprzestrzeń generowana, liniowa zależność i niezależność wektorów, baza przestrzeni wektorowej, przestrzeń dualna,
4. Teoria macierzy: definicja i własności macierzy, mnożenie macierzy oraz inne operacje na macierzach, macierz transponowana, rząd macierzy, szczególne przypadki macierzy, ślad i własności, macierz odwrotna
5. Wyznacznik macierzy: przypomnienie definicji permutacji, definicja wyznacznika, obliczanie wyznacznika przy pomocy minorów, twierdzenia pomocnicze ułatwiające obliczanie wartości wyznacznika,
6. Układy n równań liniowych o n niewiadomych: układ Cramera, macierz nieosobliwa, twierdzenie Cramera, układ jednorodny, wartości własne endomorfizmów, wielomian charakterystyczny, wartości własne macierzy,
7. Wstęp do iloczynu tensorowego: odwzorowania wieloliniowe, definicja iloczynu tensorowego, przykłady iloczynów tensorowych i zastosowań, własności
8. Podstawy geometrii analitycznej: przestrzeń afiniczna, przestrzeń euklidesowa, iloczyn skalarny, prostopadłość wektorów, forma kwadratowa

Ćwiczenia audytoryjne

1. Badanie własności przykładowych funkcji i operacji na nich
2. Liczby zespolone: operacje na liczbach zespolonych, zastosowanie liczb sprzężonych, przedstawianie liczb zespolonych w postaci geometrycznej (obliczanie modułu), obliczanie argumentów, rozwiązywanie równań postaci $zn=w$, pierwiastkowanie liczb zespolonych, pierwiastki pierwotne z jedności
3. Przykłady struktur algebraicznych: grupa, ciało, przestrzeń wektorowa na ciałem, sprawdzanie liniowości odwzorowań, przykłady jądra i obrazu odwzorowania, badanie liniowej niezależności wektorów,
4. Wykonywanie podstawowych operacji na macierzach, mnożenie macierzy, transponowanie macierzy przykład równania macierzowego, obliczanie rzędu macierzy, szczególne przypadki macierzy, obliczanie śladu, odwracanie macierzy
5. Wyznacznik macierzy: obliczanie wyznacznika przy pomocy minorów (sprowadzenie macierzy do wymiaru 2×2), zastosowanie twierdzeń pomocniczych do obliczania wartości wyznacznika, wyznaczniki w szczególnych przypadkach (np. macierz diagonalna, trójkątna itp)
6. Rozwiązywanie układów Cramera, wielomiany charakterystycznych i wartości i wektory własne macierzy,
7. Iloczyn skalarny wektorów, prostopadłość wektorów, forma kwadratowa

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 70% oceny z egzaminu + 30% oceny z ćwiczeń, po uzyskaniu co najmniej 3.0 z każdej z nich

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza matematyczna ze szkoły średniej.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- A. Mostowski, M. Stark, „Elementy algebry wyższej”, PWN
- A. Mostowski, M. Stark, „Algebra liniowa”, PWN
- A. Białynicki-Birula, „Algebra liniowa z geometrią”, PWN
- A. Białynicki-Birula, „Algebra”, PWN
- H. Rasiowa, „Wstęp do matematyki współczesnej”, PWN
- L. Jeśmianowicz, J. Łoś, „Zbiór zadań z algebry”, PWN

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Wymagane od student samodzielne rozwiązywanie zadań dla ćwiczenia metod obliczeniowych poznanych na ćwiczeniach

Zaliczenie w pierwszym terminie na podstawie zaliczonych kolokwiów + dodatkowe 2 terminy zaliczenia (przed drugim i trzecim terminem egzaminu),

udział „teoretycznych” punktów ECTS: 6

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	28 godz
Udział w wykładach	28 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	146 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS