

Elementy algebry i teorii liczb

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka kwantowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Astronomii Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 04INKS.32P.04802.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Bartosz Naskręcki	
Prowadzący zajęcia	Bartosz Naskręcki	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia w salach komputerowych: 10, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami algebraicznymi oraz relacjami pomiędzy nimi oraz kluczowymi algorytmami do pracy z nimi. Nacisk jest kładziony na te struktury, które pojawiają się w licznych kontekstach informatycznych, tj. grupy, pierścienie i ciała.
C2	Podczas zajęć przekazana będzie wiedza o implementacji podstawowych struktur algebraicznych w językach programowania na przykładzie języka Python

Wymagania wstępne

Brak.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe definicje struktur algebraicznych i ich typowe przykłady.	INK_K3_W01	Test, Projekt
W2	zna pojęcie grupy i potrafi wymienić podstawowe przykłady.	INK_K3_W01	Test, Projekt
W3	zna pojęcie pierścienia i ciała.	INK_K3_W01	Test, Projekt
W4	zna rozszerzony algorytm Euklidesa, chińskie twierdzenie o resztach.	INK_K3_W01	Test, Projekt
W5	zna podstawowe algorytmy wielomianowe.	INK_K3_W01	Test, Projekt
W6	zna podstawowe algorytmy teoriogrupowe.	INK_K3_W01	Test, Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi posługiwać się podstawowymi strukturami algebraicznymi i wykonywać na nich proste rachunki.	INK_K3_U01_inz	Test, Projekt
U2	potrafi wykonywać obliczenia na grupach permutacji.	INK_K3_U01_inz	Test, Projekt
U3	potrafi wykonywać obliczenia na ciałach skończonych oraz algebrach Boole'a.	INK_K3_U01_inz	Test, Projekt
U4	potrafi obliczyć za pomocą pakietu numerycznego bazę Groebnera i rozwiązać za jej pomocą układ równań algebraicznych.	INK_K3_U01_inz	Test, Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe struktury algebraiczne, język algebry, motywujące przykłady.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Podstawowe pojęcia z teorii grup wraz z przykładami z permutacji. Omówienie maszyny szyfrującej Enigma jako przykład wykorzystania grup permutacji.	W2, U2	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
3.	Definicje i przykłady pierścieni oraz ciał. Pierścień liczb całkowitych, macierzy oraz ich zastosowania. Ciało liczb wymiernych, rzeczywistych i zespolonych oraz ciała skończone. Podstawowe wykorzystanie tych struktur.	W3	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Ciała skończone, algebry Boole'a. Podstawowe rachunki i zastosowania w informatyce.	W5, W6, U3	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Algorytmy całkowitoliczbowe i ich zastosowania w informatyce. Sito Eratostenesa, testy pierwszości, algorytm Euklidesa, chińskie twierdzenie o resztach.	W4	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
6.	Algorytmy wielomianowe. Elementy rachunków symbolicznych.	W5	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
7.	Wstęp do rachunku symbolicznego: bazy Groebnera i ich zastosowania.	U4	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Metoda projektu
Ćwiczenia	Dyskusja, Metoda ćwiczeniowa
Ćwiczenia w salach komputerowych	Metoda laboratoryjna, Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratoriów. Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany z testu końcowego. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 85% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 80% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 75% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 60% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 60% punktów.
Ćwiczenia	Końcowa ocena składa się z następujących elementów: 1. projekt – 40%, 2. zadania domowe – 60%. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 85% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 80% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 75% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 60% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 60% punktów.
Ćwiczenia w salach komputerowych	Laboratoria Końcowa ocena składa się z następujących elementów: 1. projekt – 60%, 2. zadania wykonywane podczas laboratoriów – 40%. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 85% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 80% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 75% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 60% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 60% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Serge Lang, Algebra
2. Dummit, Foote, Abstract algebra

Dodatkowa

1. Garding, Tambour, Algebra for computer Science
2. Ireland, Rosen, A classical introduction to modern number theory

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Ćwiczenia w salach komputerowych	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INK_K3_U01_inz	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką i fizyką
INK_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce i fizyce