



UNIWERSYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Elementy algebry i teorii liczb Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Informatyka<br><b>Specjalność</b><br>-<br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><b>Poziom studiów</b><br>studia inżynierskie pierwszego stopnia<br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki |                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2025/26<br><b>Kod zajęć</b><br>06INFS.32P.04802.25<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty podstawowe |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bartosz Naskręcki                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bartosz Naskręcki                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład: 15, Zaliczenie z oceną</li><li>Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną</li><li>Ćwiczenia w salach komputerowych: 10, Zaliczenie z oceną</li></ul> | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>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 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>       |                                                                                                                       |                                 |                                                              |
| W1                                | zna podstawowe definicje struktur algebraicznych i ich typowe przykłady.                                              | INF_K3_W01                      | Test, Projekt                                                |
| W2                                | zna pojęcie grupy i potrafi wymienić podstawowe przykłady.                                                            | INF_K3_W01                      | Test, Projekt                                                |
| W3                                | zna pojęcie pierścienia i ciała.                                                                                      | INF_K3_W01                      | Test, Projekt                                                |
| W4                                | zna rozszerzony algorytm Euklidesa, chińskie twierdzenie o resztach.                                                  | INF_K3_W01                      | Test, Projekt                                                |
| W5                                | zna podstawowe algorytmy wielomianowe.                                                                                | INF_K3_W01                      | Test, Projekt                                                |
| W6                                | zna podstawowe algorytmy teoriogrupowe.                                                                               | INF_K3_W01                      | Test, Projekt                                                |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b> |                                                                                                                       |                                 |                                                              |
| U1                                | potrafi posługiwać się podstawowymi strukturami algebraicznymi i wykonywać na nich proste rachunki.                   | INF_K3_U01_inz                  | Test, Projekt                                                |
| U2                                | potrafi wykonywać obliczenia na grupach permutacji.                                                                   | INF_K3_U01_inz                  | Test, Projekt                                                |
| U3                                | potrafi wykonywać obliczenia na ciałach skończonych oraz algebrach Boole'a.                                           | INF_K3_U01_inz                  | Test, Projekt                                                |
| U4                                | potrafi obliczyć za pomocą pakietu numerycznego bazę Groebnera i rozwiązać za jej pomocą układ równań algebraicznych. | INF_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.<br>Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany z testu końcowego.<br>Skala ocen:<br>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów,<br>2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 85% punktów,<br>3. dobry (db; 4,0) – od 80% punktów,<br>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 75% punktów,<br>5. dostateczny (dst; 3,0) – od 60% punktów,<br>6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 60% punktów. |
| Ćwiczenia                        | Końcowa ocena składa się z następujących elementów:<br>1. projekt – 40%,<br>2. zadania domowe – 60%.<br>Skala ocen:<br>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów,<br>2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 85% punktów,<br>3. dobry (db; 4,0) – od 80% punktów,<br>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 75% punktów,<br>5. dostateczny (dst; 3,0) – od 60% punktów,<br>6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 60% punktów.                                           |
| Ćwiczenia w salach komputerowych | Laboratoria<br>Końcowa ocena składa się z następujących elementów:<br>1. projekt – 60%,<br>2. zadania wykonywane podczas laboratoriów – 40%.<br>Skala ocen:<br>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów,<br>2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 85% punktów,<br>3. dobry (db; 4,0) – od 80% punktów,<br>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 75% punktów,<br>5. dostateczny (dst; 3,0) – od 60% punktów,<br>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                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>75                                          |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>3                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod            | Treść                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INF_K3_U01_inz | Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką |
| INF_K3_W01     | Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia z działów matematyki służące do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce                    |