



## Elementy algebry i teorii liczb Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

|  |   |
|--|---|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24  |
| <b>Specjalność</b><br>-  | <b>Kod zajęć</b><br>06INFN.32P.04802.23   |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>polski   |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia inżynierskie pierwszego stopnia    | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia niestacjonarne                      | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty podstawowe  |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                   |   |
| <b>Koordinator zajęć</b>   | Bartosz Naskręcki   |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>  | Bartosz Naskręcki   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2  | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 8, Zaliczenie z oceną<br>• Ćwiczenia: 7, Zaliczenie z oceną<br>• Ćwiczenia w salach komputerowych: 5, Zaliczenie z oceną |
|  | <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. Pierścieni 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><ol style="list-style-type: none"> <li>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) - od 90% punktów,</li> <li>2. dobry plus (db plus; 4,5) - od 85% punktów,</li> <li>3. dobry (db; 4,0) - od 80% punktów,</li> <li>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) - od 75% punktów,</li> <li>5. dostateczny (dst; 3,0) - od 60% punktów,</li> <li>6. niedostateczny (ndst; 2,0) - poniżej 60% punktów.</li> </ol>  |
| Ćwiczenia                        | Końcowa ocena składa się z następujących elementów:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. projekt - 40%,</li> <li>2. zadania domowe - 60%.</li> </ol> Skala ocen:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) - od 90% punktów,</li> <li>2. dobry plus (db plus; 4,5) - od 85% punktów,</li> <li>3. dobry (db; 4,0) - od 80% punktów,</li> <li>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) - od 75% punktów,</li> <li>5. dostateczny (dst; 3,0) - od 60% punktów,</li> <li>6. niedostateczny (ndst; 2,0) - poniżej 60% punktów.</li> </ol>   |
| Ćwiczenia w salach komputerowych | Laboratoria<br>Końcowa ocena składa się z następujących elementów:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. projekt - 60%,</li> <li>2. zadania wykonywane podczas laboratoriów - 40%.</li> </ol> Skala ocen:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) - od 90% punktów,</li> <li>2. dobry plus (db plus; 4,5) - od 85% punktów,</li> <li>3. dobry (db; 4,0) - od 80% punktów,</li> <li>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) - od 75% punktów,</li> <li>5. dostateczny (dst; 3,0) - od 60% punktów,</li> <li>6. niedostateczny (ndst; 2,0) - poniżej 60% punktów.</li> </ol> |

## 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                              | 8   |
| Ćwiczenia                           | 7   |
| Ćwiczenia w salach komputerowych    | 5   |
| Przygotowanie do zajęć              | 20  |
| Przygotowanie projektu              | 15  |
| Przygotowanie do zaliczenia         | 20  |
| <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                    |