

## KARTA PRZEDMIOTU

|                           |                   |                                                            |
|---------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu            | 0541.6.MAT1.C.AA1 |                                                            |
| Nazwa przedmiotu w języku | polskim           | <b>Algebra abstrakcyjna I</b><br><b>Abstract algebra I</b> |
|                           | angielskim        |                                                            |

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                            |                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. Kierunek studiów                      | matematyka                                                                                                                                  |
| 1.2. Forma studiów                         | stacjonarne                                                                                                                                 |
| 1.3. Poziom studiów                        | I stopnia                                                                                                                                   |
| 1.4. Profil studiów*                       | ogólnoakademicki                                                                                                                            |
| 1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu | dr Elżbieta Zając, dr hab. Wojciech Jabłoński                                                                                               |
| 1.6. Kontakt                               | <a href="mailto:ezajac@ujk.edu.pl">ezajac@ujk.edu.pl</a> , <a href="mailto:wojciech.jablonski@ujk.edu.pl">wojciech.jablonski@ujk.edu.pl</a> |

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 2.1. Język wykładowy    | polski                               |
| 2.2. Wymagania wstępne* | Algebra liniowa, Wstęp do matematyki |

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                               |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. Forma zajęć              | wykład, konwersatorium                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.2. Miejsce realizacji zajęć | pomieszczenia dydaktyczne UJK                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.3. Forma zaliczenia zajęć   | wykład: zal. z oceną, konwersatorium: zal. z oceną                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.4. Metody dydaktyczne       | wykład akademicki, dyskusja, zajęcia warsztatowe, rozwiązywanie zadań |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.5. Wykaz literatury         | podstawowa                                                            | 1. A. I. Kostrikin, <i>Wstęp do algebry</i> , cz. 1: <i>Podstawy algebry</i> , PWN. Warszawa 2012.<br>2. A. I. Kostrikin, <i>Wstęp do algebry</i> , cz. 3: <i>Podstawowe struktury algebraiczne</i> , PWN Warszawa 2017.<br>3. J. Rutkowski, <i>Algebra abstrakcyjna w zadaniach</i> , PWN Warszawa 2012. |
|                               | uzupełniająca                                                         | 1. J. Browkin, <i>Teoria ciał</i> , PWN Warszawa 1977.<br>2. J. Browkin, <i>Wybrane zagadnienia algebry</i> , PWN. Warszawa 1968.<br>3. B. Gleichgewicht, <i>Algebra</i> , Oficyna Wydawnicza GiS. Wrocław 2002.<br>4. A. I. Kostrikin, <i>Zbiór zadań z algebry</i> , PWN Warszawa 2005.                 |

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład</b><br/>C1 – zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami uniwersalnej i teorii grup</p> <p><b>Konwersatorium</b><br/>C2 – WYROBIEŃCIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA POJĘĆ I METOD BADAWCZYCH ALGEBRY ABSTRAKCYJNEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI Z ZAKRESU TEORII GRUP<br/>C3 – wyrabianie nawyku uczenia się, doskonalenia własnego warsztatu pracy oraz formułowania pytań służących pogłębieniu własnego rozumienia danego tematu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład:</b><br/>Elementy algebry uniwersalnej: Pojęcie algebry (abstrakcyjnej) i sygnatury algebry. Pojęcia podalgebry, homomorfizmu algebr, kongruencji i produktu algebr.<br/>Elementy teorii grup: Grupy, podgrupy. Grupy przekształceń. Warstwy, twierdzenie Lagrange’a. Dzielniki normalne. Grupy ilorazowe. Homomorfizmy grup. Działanie grupy na zbiorze i twierdzenie Cayley’a. Grupy cykliczne, abelowe i rozwiązalne. Produkty proste grup i sumy algebraiczne podgrup. Twierdzenia Sylowa i charakterystyka skończonych grup abelowych.</p> <p><b>Konwersatorium:</b><br/>Przykłady różnych algebr i ich własności. Własności grup i podgrup. Zastosowanie twierdzenia Lagrange’a. Dzielniki normalne i grupy ilorazowe. Grupy cykliczne, grupy abelowe i rozwiązalność grup. Wnioski wynikające z twierdzenia o izomorfizmie dla grup.</p> |

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt                                                    | Student, który zaliczył przedmiot                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się                                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| w zakresie <b>WIEDZY</b> zna i rozumie:                  |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |
| W01                                                      | w zaawansowanym stopniu pojęcia algebry uniwersalnej (algebra, podalgebra, homomorfizm, kongruencja, produkt prosty), a także ich przykłady                                                                                       | MAT1A_W01<br>MAT1A_W02<br>MAT1A_W03<br>MAT1A_W05<br>MAT1A_W11                           |
| W02                                                      | w zaawansowanym stopniu definicje i twierdzenia teorii grup                                                                                                                                                                       | MAT1A_W01<br>MAT1A_W02<br>MAT1A_W03<br>MAT1A_W05<br>MAT1A_W11                           |
| W03                                                      | w zaawansowanym stopniu zasady konstruowania nowych obiektów algebraicznych jako struktur ilorazowych lub produktów prostych oraz ich odniesienia do teorii grup                                                                  | MAT1A_W03<br>MAT1A_W04<br>MAT1A_W05<br>MAT1A_W06<br>MAT1A_W07<br>MAT1A_W09<br>MAT1A_W11 |
| w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> potrafi:                  |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |
| U01                                                      | sprawdzać własności działań w różnych zbiorach (zbiorach liczbowych, zbiorach funkcji, zbiorach ciągów o zadanych warunkach, zbiorach wielomianów itp.) i charakteryzować rozważane struktury algebraiczne, w szczególności grupy | MAT1A_U01<br>MAT1A_U02<br>MAT1A_U08<br>MAT1A_W11                                        |
| U02                                                      | identyfikować podgrupy danej grupy oraz stosować twierdzenie Lagrange’a, weryfikować normalność podgrup, konstruować grupę ilorazową, weryfikować cykliczność abelowość i rozwiązalność grupy                                     | MAT1A_U01<br>MAT1A_U02<br>MAT1A_U08<br>MAT1A_W07<br>MAT1A_W09<br>MAT1A_W11              |
| U03                                                      | identyfikować homomorfizmy grup, stosować twierdzenia o izomorfizmie dla grup, konstruować sumy proste grup i wykorzystywać je do konstrukcji grup cyklicznych i abelowych                                                        | MAT1A_U01<br>MAT1A_U02<br>MAT1A_U08<br>MAT1A_W07<br>MAT1A_W09<br>MAT1A_W11              |
| w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b> jest gotów do: |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |
| K01                                                      | analizy ścisłości logicznej wypowiedzi innych osób oraz precyzyjnego formułowania swojej wypowiedzi i pytań                                                                                                                       | MAT1A_K01<br>MAT1A_K02                                                                  |

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

| Efekty przedmiotowe<br>(symbol) | Sposób weryfikacji (+/-)  |   |    |                |   |    |                |   |    |                            |   |    |                  |   |    |                    |   |    |                   |   |     |
|---------------------------------|---------------------------|---|----|----------------|---|----|----------------|---|----|----------------------------|---|----|------------------|---|----|--------------------|---|----|-------------------|---|-----|
|                                 | Egzamin<br>ustny/pisemny* |   |    | Kolokwium<br>* |   |    | Projekt*       |   |    | Aktywność<br>na zajęciach* |   |    | Praca<br>własna* |   |    | Praca<br>w grupie* |   |    | Inne<br>(jakie?)* |   |     |
|                                 | Forma<br>zajęć            |   |    | Forma<br>zajęć |   |    | Forma<br>zajęć |   |    | Forma<br>zajęć             |   |    | Forma<br>zajęć   |   |    | Forma<br>zajęć     |   |    | Forma<br>zajęć    |   |     |
|                                 | W                         | C | .. | W              | C | .. | W              | C | .. | W                          | C | .. | W                | C | .. | W                  | C | .. | W                 | C | ... |
| W01                             |                           |   |    | +              |   |    |                |   |    | +                          | + |    | +                | + |    |                    |   |    |                   |   |     |
| W02                             |                           |   |    | +              |   |    |                |   |    | +                          | + |    | +                | + |    |                    |   |    |                   |   |     |
| W03                             |                           |   |    | +              |   |    |                |   |    | +                          | + |    | +                | + |    |                    |   |    |                   |   |     |

|     |  |  |  |  |   |   |  |  |  |   |   |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| U01 |  |  |  |  | + |   |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |
| U02 |  |  |  |  | + |   |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |
| U03 |  |  |  |  | + |   |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |
| K01 |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

| Forma zajęć        | Ocena | Kryterium oceny                                                                     |
|--------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład (W)         | 3     | co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania |
|                    | 3,5   | ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                    | 4     | ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                    | 4,5   | ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                    | 5     | ponad 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania                             |
| konwersatorium (K) | 3     | co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania |
|                    | 3,5   | ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                    | 4     | ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                    | 4,5   | ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                    | 5     | ponad 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania                             |

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria                                                                              | Obciążenie studenta |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
|                                                                                        | Studia stacjonarne  | Studia niestacjonarne |
| LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/ | <b>60</b>           |                       |
| Udział w wykładach*                                                                    | 30                  |                       |
| Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*                                  | 30                  |                       |
| SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/                                     | <b>40</b>           |                       |
| Przygotowanie do wykładu*                                                              | 10                  |                       |
| Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*                                | 20                  |                       |
| Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*                                                   | 10                  |                       |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>                                                            | <b>100</b>          |                       |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>                                                        | <b>4</b>            |                       |

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....