



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| Kod przedmiotu                       | M#1-S1-WP-101   |
| Nazwa przedmiotu                     | Algebra liniowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Linear algebra  |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | 2020/2021       |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Kierunek studiów                 | WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE      |
| Poziom kształcenia               | I stopień                   |
| Profil studiów                   | ogólnoakademicki            |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | studia stacjonarne          |
| Zakres                           | wszystkie                   |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | Katedra Matematyki i Fizyki |
| Koordinator przedmiotu           | dr Marcin Stępień           |
| Zatwierdził                      |                             |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                               |                                                               |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów      | przedmiot podstawowy                                          |
| Status przedmiotu                             | obowiązkowy                                                   |
| Język prowadzenia zajęć                       | polski                                                        |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 1                                                     |
| Wymagania wstępne                             | Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie szkoły średniej |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | TAK                                                           |
| Liczba punktów ECTS                           | 4                                                             |

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | 20     | 20        |              |         |            |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | zna liczby zespolone i ich zastosowanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP1_W01                             |
|                       | W02           | zna podstawy rachunku macierzowego i wektorowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | WP1_W01                             |
|                       | W03           | zna wybrane metody rozwiązywania układów równań liniowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WP1_W01                             |
|                       | W04           | ma wiedzę na temat podstawowych pojęć geometrii analitycznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WP1_W01                             |
| Umiejętności          | U01           | umie rozwiązywać równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych                                                                                                                                                                                                                                                                                            | WP1_U01                             |
|                       | U02           | potrafi wykonywać działania na macierzach, umie obliczać wyznaczniki                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WP1_U01                             |
|                       | U03           | umie rozwiązywać układy równań liniowych oraz potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody w celu rozwiązania układu równań                                                                                                                                                                                                                                     | WP1_U01                             |
|                       | U04           | umie w praktyce zastosować rachunek wektorowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WP1_U01                             |
|                       | U05           | umie rozwiązywać proste zadania z geometrii analitycznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | WP1_U01                             |
| Kompetencje społeczne | K01           | rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich oraz potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności z zakresu metod rozwiązywania równań i układów równań liniowych, rachunku macierzowego, rachunku wektorowego | WP1_K01                             |
|                       | K02           | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole                                                                                                                                                                                                                                                          | WP1_K04                             |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | 1. Zbiór liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzory Eulera. |
|              | 2. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Interpretacja geometryczna wartości pierwiastka liczby zespolonej. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.                                              |
|              | 3. Macierze. Rodzaje macierzy. Algebra macierzy. Wyznacznik. Własności i obliczanie wyznaczników. Rozwinięcie Laplace'a.                                                                                                                  |
|              | 4. Macierz odwrotna. Równania macierzowe. Układy równań liniowych. Postać macierzowa układu równań. Rząd macierzy.                                                                                                                        |
|              | 5. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego.                                                                                                                                                           |
|              | 6. Wektory. Działania na wektorach. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Liniowa niezależność wektorów.                                                                                                                                |
|              | 7. Elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie.                                                                                                                                                                                       |
|              | 8. Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni: prosta i płaszczyzna. Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni.                                                                                                  |
|              | 9. Kwadryki. Postać kanoniczna i wykresy podstawowych powierzchni stopnia drugiego.                                                                                                                                                       |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ćwiczenia | 1. Interpretowanie geometryczne liczby zespolonej. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Przedstawianie liczby zespolonej w postaci trygonometrycznej. Potęgowanie liczby zespolonej.                                                             |
|           | 2. Wyznaczanie pierwiastka liczby zespolonej. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.                                                                                                                                         |
|           | 3. Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników.                                                                                                                                                                                               |
|           | 4. Odwracanie macierzy. Rozwiązywanie równań macierzowych.                                                                                                                                                                                         |
|           | 5. Rozwiązywanie układów równań liniowych z pomocą wzorów Cramera. Rozwiązywanie układów równań liniowych z pomocą eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie układów równań liniowych przy użyciu twierdzenia Kroneckera-Capelli'ego.                       |
|           | 6. Wektory w $R_3$ . Liniowa niezależność wektorów. Iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany. Przykłady zastosowań: pole trójkąta, objętość równoległościanu.                                                                                         |
|           | 7. Prosta i płaszczyzna w $R_3$ . Równanie ogólne i parametryczne płaszczyzny. Równanie krawędziowe, kanoniczne i parametryczne prostej. Zastosowania iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów do obliczeń w geometrii przestrzennej |
|           | 8. Badanie wzajemnego położenia punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni.                                                                                                                                                                      |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) |                 |           |         |              |                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|--------------------------------------------------------|
|               | Egzamin ustny                                        | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne                                                   |
| W01           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| W02           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| W03           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| W04           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| U01           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| U02           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| U03           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| U04           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| U05           |                                                      | X               | X         |         |              |                                                        |
| K01           |                                                      |                 |           |         |              | Obserwacja studenta na wykładach, praca na ćwiczeniach |
| K02           |                                                      |                 |           |         |              | Obserwacja studenta na wykładach, praca na ćwiczeniach |

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                            |
|--------------|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin            | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu                  |
| ćwiczenia    | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                        |                     |    |   |   |   |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|---|---|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                                                                      | Obciążenie studenta |    |   |   |   | Jednostka |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                            | W                   | C  | L | P | S | h         |
|                     |                                                                                                        | 20                  | 20 |   |   |   |           |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                                                                            | 4                   | 2  |   |   |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | <b>46</b>           |    |   |   |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | <b>1,8</b>          |    |   |   |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                       | <b>54</b>           |    |   |   |   | h         |
| 6.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | <b>2,2</b>          |    |   |   |   | ECTS      |
| 7.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | <b>50</b>           |    |   |   |   | h         |
| 8.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | <b>2,0</b>          |    |   |   |   | ECTS      |
| 9.                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>                                                            | <b>100</b>          |    |   |   |   | h         |
| 10.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | <b>4</b>            |    |   |   |   |           |

## LITERATURA

1. Gdowski B., Pluciński E., *Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej*, PWN, Warszawa 1982.
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
3. Jurlewicz T., Skoczylas Z., *Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
4. Tarnowski S., Wajler S., *Matematyka w zadaniach cz.II*. PŚk. Kielce
5. Trajdos T., *Matematyka. Cz. 3*, WNT, Warszawa 1987.
6. *Wstęp do matematyki*, red. A Płoski, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1995.
7. Skrypt z Algebry: <http://wzimk-moodle.tu.kielce.pl/>