



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Kod modułu                       | E-IZ1_01-s1                           |
| Nazwa modułu                     | <b>Analiza Matematyczna i Algebra</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Calculus and Linear Algebra</b>    |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2018/2019</b>                      |

#### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>INFORMATYKA</b>                                         |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b><br>(I stopień / II stopień)               |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b><br>(ogólnoakademicki / praktyczny) |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Niestacjonarne</b><br>(stacjonarne / niestacjonarne)    |
| Specjalność                      | <b>Wszystkie</b>                                           |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Matematyki i Fizyki</b>                         |
| Koordynator modułu               | <b>dr Andrzej Lenarcik</b>                                 |
| Zatwierdził:                     |                                                            |

#### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                           |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>Podstawowy</b><br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES) |
| Status modułu                                        | <b>Obowiązkowy</b><br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)      |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>                                             |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>Semestr I</b>                                          |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>Semestr zimowy</b><br>(semestr zimowy / letni)         |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Brak wymagań</b><br>(kody modułów / nazwy modułów)     |
| Egzamin                                              | <b>Tak</b><br>(tak / nie)                                 |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>5</b>                                                  |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze             | <b>30</b> | <b>30</b> |              |         |      |



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej zmiennej. Ukazanie jego zastosowań geometrycznych, do rozwiązywania prostych równań różniczkowych oraz do opisu rozkładu. Także zaznajomienie z liczbami zespolonymi, z podstawowymi pojęciami rachunku wektorowego i macierzowego z zastosowaniami w geometrii oraz do rozwiązywania układów równań liniowych. |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia student, który zaliczył przedmiot potrafi:                                                                                                                  | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01          | przewodzić obliczenia na liczbach całkowitych, wymiernych, rzeczywistych i zespolonych, przekształca wyrażenia                                                                 | w/ć                                    | B_W01                               | T1A_W01<br>T1A_W07                 |
| W_02          | obliczać granice i rozpoznać ciągłość, zbadać wykres funkcji, znajdować pochodne i stosować twierdzenia o pochodnych                                                           | w/ć                                    | B_W01                               | T1A_W01<br>T1A_W07                 |
| W_03          | obliczać całki i stosować rachunek całkowy w geometrii, do prostych równań różniczkowych oraz do opisu rozkładu                                                                | w/ć                                    | B_W01                               | T1A_W01<br>T1A_W07                 |
| W_04          | wykonywać działania na wektorach i macierzach, obliczać wyznacznik i rząd macierzy; stosować te pojęcia w geometrii oraz do układów liniowych                                  | w/ć                                    | B_W01                               | T1A_W01<br>T1A_W07                 |
| U_01          | Biegłe rachuje na liczbach całkowitych, wymiernych, rzeczywistych i zespolonych, przekształca wyrażenia                                                                        | ć                                      | B_U01                               | T1A_U08<br>T1A_U09                 |
| U_02          | rozpoznaje i rysuje wykresy funkcji elementarnych, wyznacza dziedzinę, stosuje rachunek różniczkowy do badania funkcji i do prostych zagadnień optymalizacyjnych               | ć                                      | B_U01                               | T1A_U08<br>T1A_U09                 |
| U_03          | sprawnie stosuje metody całkowania w zastosowaniach geometrycznych, do prostych równań różniczkowych oraz w opisie rozkładu                                                    | ć                                      | B_U01                               | T1A_U08<br>T1A_U09                 |
| U_04          | wykonuje działania arytmetyczne na wektorach i macierzach, oblicza wyznaczniki i rzędy, rozwiązuje układy równań liniowych                                                     | ć                                      | B_U01                               | T1A_U08<br>T1A_U09                 |
|               | <b>student, który zaliczył przedmiot</b>                                                                                                                                       |                                        |                                     |                                    |
| K_01          | rozumie rolę matematyki w opisie zjawisk, potrafi spojrzeć na matematykę w perspektywie historii, ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę                              | w/ć                                    | B_K02                               | T1A_K02<br>T1A_K05<br>T1A_K07      |
| K_02          | rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich | w/ć                                    | B_K03                               | T1A_K01<br>T1A_K05<br>T1A_K06      |

**Treści kształcenia:**



### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                       | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Informacja o roztropnym zarządzaniu. Spojrzenie historyczne na matematykę. Niewymierność. Rola nieskończoności. Aksjomat ciągłości. Liczby rzeczywiste, wektory, współrzędne.                                                                                            | W_01, K_01, K_02                              |
| 2          | Wzajemne oddziaływanie geometrii i algebry na przykładzie liczb niewymiernych i zespolonych. Wyrażenia, zbiory, kształty, funkcje, mierzenie, miara łukowa kąta, operacja obrotu, funkcje trygonometryczne, iloczyn skalarny wektorów.                                   | W_01, K_01, K_02                              |
| 3          | Kartezjański układ współrzędnych, zmiana układu, proste, okręgi, krzywe stożkowe, postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie.                                                                                                             | W_01, W_02, K_01, K_02                        |
| 4          | Przekształcanie wykresu jako zmiana układu, algebraiczny aspekt wielomianów, twierdzenie Bézout, twierdzenie o pierwiastku całkowitym i wymiernym. Ciągłość wielomianów i funkcji wymiernych. Twierdzenie Weierstrassa, zasada Darboux, funkcja odwrotna i jej ciągłość. | W_02, K_01, K_02                              |
| 5          | Ciągłość funkcji trygonometrycznych. Pochodna funkcji sinus i cosinus. Funkcje cyklometryczne, funkcja wykładnicza i logarytmiczna, pochodna iloczynu, złożenia i ilorazu.                                                                                               | W_02, K_01, K_02                              |
| 6          | Liczba Eulera, pochodna logarytmu. Różniczkowalność funkcji odwrotnej. Pochodna funkcji wykładniczej. Pochodne funkcji cyklometrycznych. Styczna do wykresu funkcji. Twierdzenie Rolle'a i Lagrange'a. Wnioski dla monotoniczności funkcji.                              | W_02, K_01, K_02                              |
| 7          | Reguła l'Hospitala, rola drugiej pochodnej w badaniu funkcji, przybliżenia Taylora. Nieskończone rozwinięcia eksponenty, sinusa i cosinusa. Związek liczby Eulera, liczby pi oraz jednostki urojonej.                                                                    | W_02, K_01, K_02                              |
| 8          | Całka nieoznaczona, równanie różniczkowe $y'=f$ , całkowanie przez części i przez podstawienie, równanie $y'=\lambda y$                                                                                                                                                  | W_03, K_01, K_02                              |
| 9          | Równanie różniczkowe $Ay''+By'+Cy=0$                                                                                                                                                                                                                                     | W_03, K_01, K_02                              |
| 10         | Macierze, permutacje, wyznacznik, twierdzenie Cramera, macierz odwrotna                                                                                                                                                                                                  | W_04, K_01, K_02                              |
| 11         | Całka oznaczona i pole. Zasadnicze twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego, sumy Riemanna, zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego do opisu rozkładu                                                                                                      | W_03, K_01, K_02                              |
| 12         | Zastosowanie całki oznaczonej do obliczania objętości kuli i stożka, objętość kuli czterowymiarowej                                                                                                                                                                      | W_03, K_01, K_02                              |
| 13         | Długość łuku, powierzchnia bryły obrotowej                                                                                                                                                                                                                               | W_03, K_01, K_02                              |
| 14         | Rząd macierzy i twierdzenie Kroneckera Capelli'ego                                                                                                                                                                                                                       | W_04, K_01, K_02                              |
| 15         | Odwzorowania liniowe i operatory, wektory i wartości własne                                                                                                                                                                                                              | W_04, K_01, K_02                              |

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

| Nr zajęć ćwic. | Treści kształcenia                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1              | Liczby zespolone, działania, układy równań $2 \times 2$ i $3 \times 3$                                                                                                                       | U_01, K_01, K_02                              |
| 2              | Współrzędne wektora, zastosowanie układów równań                                                                                                                                             | U_01, U_04, K_01, K_02                        |
| 3              | Algebraiczne własności iloczynu skalarnego, wykresy funkcji, zmiana układu, generowanie liczb losowych na kalkulatorze, obserwacja rozkładu, obliczanie średniej i odchylenia standardowego. | U_02, U_04, K_01, K_02                        |
| 4              | Dzielenie wielomianów, rozkład na czynniki, zastosowanie                                                                                                                                     | U_01, U_02, K_01, K_02                        |



|    |                                                                                                                                        |                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    | trygonometrii do liczb zespolonych. Obliczanie granic ciągu i funkcji. Obliczanie pochodnej, jako granicy. Trójkąt kwadratowy i okrąg. |                  |
| 5  | Obliczanie pochodnych z definicji i z wzorów.                                                                                          | U_02, K_01, K_02 |
| 6  | Obliczanie pochodnych funkcji elementarnych z wykorzystaniem złożeń, badanie funkcji wielomianowej, wyznaczanie stycznej               | U_02, K_01, K_02 |
| 7  | Zastosowanie pochodnych w opisie ruchu, badanie funkcji wymiernych                                                                     | U_02, K_01, K_02 |
| 8  | Obliczanie całek, równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych                                                                       | U_03, K_01, K_02 |
| 9  | Metoda przewidywań dla równania $Ay'' + By' + Cy = f$ , równanie $y' + \lambda y = f$                                                  | U_03, K_01, K_02 |
| 10 | Wyznaczniki, macierz odwrotna, równania macierzowe, zastosowanie do układów równań                                                     | U_04, K_01, K_02 |
| 11 | Dystrybucja i gęstość, obliczanie wartości oczekiwanej i wariancji                                                                     | U_03, K_01, K_02 |
| 12 | Całkowanie funkcji wymiernej                                                                                                           | U_03, K_01, K_02 |
| 13 | Geometryczne zastosowania całki oznaczonej                                                                                             | U_04, K_01, K_02 |
| 14 | Iloczyn wektorowy i zastosowania w geometrii                                                                                           | U_04, K_01, K_02 |
| 15 | Rząd macierzy, układy równań, przykłady operatorów                                                                                     | U_04, K_01, K_02 |

3. Charakterystyka zadań/ćwiczeń laboratoryjnych
4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych  
(treści merytoryczne przedmiotu dla każdej składowej przedmiotu)

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| W_02          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| W_03          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| W_04          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| U_01          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| U_02          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| U_03          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| U_04          | sprawdzian pisemny, egzamin                                                                                                                                 |
| K_01          | obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusje w trakcie zajęć                                                                                   |
| K_02          | obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusje w trakcie zajęć                                                                                   |



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                                                                                           |                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                                                                                                                                                         | obciążenie studenta     |
| 1                   | Udział w wykładach                                                                                                                                                        | 30                      |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                      | 30                      |
| 3                   | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                    |                         |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                             | 6                       |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                           |                         |
| 6                   | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                    |                         |
| 7                   | Udział w egzaminie                                                                                                                                                        | 4                       |
| 8                   |                                                                                                                                                                           |                         |
| 9                   | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                                                                           | 70<br>(suma)            |
| 10                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego<br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta) | 2,5                     |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                 | 15                      |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                  | 30                      |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                | 15                      |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                             |                         |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                      |                         |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                       |                         |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                       |                         |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                 | 20                      |
| 19                  |                                                                                                                                                                           |                         |
| 20                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                                                                                                 | 80                      |
| 21                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy<br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)                                                | 2,5                     |
| 22                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                                                                                                      | 150                     |
| 23                  | Punkty ECTS za moduł<br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                                                                                     | 6                       |
| 24                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym<br>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi                                                            | 30+6+4+15+<br>30+15=100 |
| 25                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym<br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                     | 3,5                     |

### E. LITERATURA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gewert M., Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna I. Definicje, twierdzenia, wzory</i>. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław,</li><li>2. Gewert M., Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna II. Przykłady i zadania</i>. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław,</li><li>3. Kryszicki W., Włodarski L., <i>Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I</i> PWN Warszawa,</li><li>4. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., <i>Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych</i>, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005</li></ol> |
| Witryna WWW przedmiotu/modułu | <a href="http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects">http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |