



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Kod przedmiotu                       | <b>E-TD-01-s2</b>             |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Analiza matematyczna 2</b> |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Calculus 2</b>             |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2020/21</b>                |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Teleinformatyka</b>                                                                                           |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                                                                                                 |
| Profil studiów                   | <b>Praktyczny</b>                                                                                                |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne</b>                                                                                        |
| Zakres                           |                                                                                                                  |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Matematyki i Fizyki</b>                                                                               |
| Koordinator przedmiotu           | <b>Dr Andrzej Lenarcik</b>                                                                                       |
| Zatwierdził                      | <b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki<br/>Automatyki i Informatyki<br/>Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b> |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                               |                             |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów*     | <b>Przedmiot podstawowy</b> |
| Status przedmiotu*                            | <b>Obowiązkowy</b>          |
| Język prowadzenia zajęć                       | <b>Polski</b>               |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | <b>Semestr 2</b>            |
| Wymagania wstępne                             |                             |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | <b>Tak</b>                  |
| Liczba punktów ECTS                           | <b>5</b>                    |

\*pozostawić właściwe

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt  | Inne     |
|---------------------------|-----------|-----------|--------------|----------|----------|
| Liczba godzin w semestrze | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>0</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Zna małe twierdzenie Fermata i jego warianty. Rozumie algorytm RSA.                                                                                                                                                                                | TI1_W01                             |
|                       | W02           | Potrafi obliczać pochodne cząstkowe, wyznaczać ekstrema funkcji wielu zmiennych, posługiwać się gradientem, dywergencją i rotacją.                                                                                                                 | TI1_W01                             |
|                       | W03           | Potrafi obliczać całki podwójne, potrójne oraz krzywoliniowe i powierzchniowe; stosuje je w zagadnieniach geometrycznych, mechanicznych (momenty) i fizycznych (praca, strumień pola); stosować całkę podwójną w zagadnieniach probabilistycznych. | TI1_W01                             |
|                       | W04           | Potrafi posługiwać się szeregami potęgowymi oraz oceniać ich zbieżność, stosować do rozwiązywania równań różniczkowych.                                                                                                                            | TI1_W01                             |
|                       | W05           | Potrafi posługiwać się transformatami w zagadnieniach probabilistycznych.                                                                                                                                                                          | TI1_W01                             |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi przeprowadzić symulację algorytmu RSA w prostej sytuacji.                                                                                                                                                                                  | TI1_U04                             |
|                       | U02           | Rozpoznaje i rysuje wykresy funkcji dwóch zmiennych, wyznacza dziedzinę, stosuje rachunek różniczkowy wielu zmiennych w zagadnieniach geometrycznych oraz w prostych zadaniach optymalizacyjnych.                                                  | TI1_U04                             |
|                       | U03           | Sprawnie stosuje metody całkowania wielowymiarowego w zagadnieniach geometrycznych, mechanicznych i fizycznych.                                                                                                                                    | TI1_U04                             |
|                       | U04           | Sprawnie bada zbieżność szeregów i wyznacza obszary zbieżności szeregów potęgowych.                                                                                                                                                                | TI1_W01                             |
|                       | U05           | Stosuje transformaty, rachunek różniczkowy i całkowy do badania rozkładów.                                                                                                                                                                         | TI1_W01                             |
| Kompetencje społeczne | K01           | Rozumie rolę algebry w opisie zjawisk, potrafi spojrzeć na algebrę w perspektywie historii, ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę.                                                                                                       | TI1_K03                             |
|                       | K02           | Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod algebraicznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich.                                                                    | TI1_K03                             |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | 1. Elementy matematyki dyskretnej: rachunek na resztach, małe twierdzenie Fermata i Lagrange'a, algorytm RSA.                                |
|              | 2. Funkcje wielu zmiennych i pochodne cząstkowe, gradient i jego rola geometryczna, zadania optymalizacyjne, metoda najmniejszych kwadratów. |
|              | 3. Całka podwójna, twierdzenie o zmianie zmiennych, współrzędne biegunowe.                                                                   |
|              | 4. Całka potrójna, współrzędne walcowe i sferyczne.                                                                                          |
|              | 5. Zastosowanie całki podwójnej w zagadnieniach probabilistycznych.                                                                          |
|              | 6. Całka krzywoliniowa nieorientowana, zastosowania mechaniczne.                                                                             |
|              | 7. Całka krzywoliniowa zorientowana, praca, potencjał, tw. Greena.                                                                           |
|              | 8. Całka powierzchniowa nieorientowana, zastosowania mechaniczne.                                                                            |
|              | 9. Całka powierzchniowa zorientowana jako strumień pola twierdzenie Stokesa i Ostrogradskiego-Gaussa.                                        |
|              | 10. Szeregi potęgowe, kryteria zbieżności.                                                                                                   |

|           |                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
|           | 11. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, obszary zbieżności.               |
|           | 12. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera.                                    |
|           | 13. Geometryczne spojrzenie na szeregi Fouriera.                             |
|           | 14. Zastosowanie transformat do badania rozkładów.                           |
|           | 15. Centralne Twierdzenie Graniczne.                                         |
| ćwiczenia | 1. Rozwiązywanie równań i układów równań na resztach.                        |
|           | 2. Wyznaczanie ekstremów funkcji wielu zmiennych, płaszczyzna styczna.       |
|           | 3. Obliczanie całek podwójnych, zmiana zmiennych.                            |
|           | 4. Obliczanie całek potrójnych, zmiana zmiennych.                            |
|           | 5. Własności wartości oczekiwanej i wariancji.                               |
|           | 6. Obliczanie całek krzywoliniowych nieorientowanych.                        |
|           | 7. Obliczanie całek krzywoliniowych zorientowanych, wyznaczanie potencjału.. |
|           | 8. Obliczanie całek powierzchniowych nieorientowanych.                       |
|           | 9. Obliczanie całek powierzchniowych zorientowanych.                         |
|           | 10. Badanie szeregów, dobór kryteriów zbieżności.                            |
|           | 11. Wyznaczanie obszarów zbieżności szeregów.                                |
|           | 12. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera.                                    |
|           | 13. Zastosowanie iloczynu skalarnego do szeregów Fouriera.                   |
|           | 14. Badanie rozkładów cz. 1.                                                 |
|           | 15. Badanie rozkładów cz. 2.                                                 |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów uczenia się |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| W02           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| W03           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| W04           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| W05           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| U01           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| U02           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| U03           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| U04           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| U05           |                                        | X               | X         |         |              |      |
| K01           |                                        |                 |           |         |              | X    |
| K02           |                                        |                 |           |         |              | X    |

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia*  | Warunki zaliczenia                                                                          |
|--------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin            | Zaliczenie minimalnego zestawu na ocenę dostateczną; przekroczenie minimum na ocenę wyższą. |
| ćwiczenia    | zaliczenie z oceną | Zaliczenie minimalnego zestawu na ocenę dostateczną; przekroczenie minimum na ocenę wyższą. |
| inne (jakie) | Wybierz element.   | Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusje w trakcie zajęć                   |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć oraz wybrać formę zaliczenia

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

|                            |
|----------------------------|
| <b>Bilans punktów ECTS</b> |
|----------------------------|

| Lp. | Rodzaj aktywności                                                                                      | Obciążenie studenta |    |   |    |    | Jednostka |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|---|----|----|-----------|
|     |                                                                                                        | W                   | C  | L | P  | S  |           |
| 1.  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                            | 30                  | 30 | - | -- | -- | h         |
| 3.  | Inne (konsultacje, egzamin)*                                                                           | 2                   | 2  | - | -- | -- | h         |
| 4.  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | <b>64</b>           |    |   |    |    | h         |
| 5.  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | <b>2,56</b>         |    |   |    |    | ECTS      |
| 6.  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                       | <b>61</b>           |    |   |    |    | h         |
| 7.  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | <b>2,44</b>         |    |   |    |    | ECTS      |
| 8.  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | <b>30</b>           |    |   |    |    | h         |
| 9.  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | <b>1,20</b>         |    |   |    |    | ECTS      |
| 10. | <b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>                                                  | <b>120</b>          |    |   |    |    | h         |
| 11. | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | <b>5</b>            |    |   |    |    |           |

\* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

## LITERATURA

1. Krywicki W., Włodarski L., *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II* PWN Warszawa

*Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje*