



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Kod przedmiotu | M#1-S1-TRA-102 |
| Nazwa przedmiotu | Analiza matematyczna |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Mathematical analysis |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Kierunek studiów | TRANSPORT |
| 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 | 6 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
|---------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | 40 | 40 | | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Student ma wiedzę o funkcjach elementarnych i ich własnościach | TRA1_W01 |
| | W02 | Student zna pojęcie granicy funkcji i asymptot funkcji | TRA1_W01 |
| | W03 | Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych oraz jego wybrane zastosowania | TRA1_W01 |
| | W04 | Student zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej | TRA1_W01 |
| | W05 | Student zna wybrane zastosowania geometryczne i techniczne całki oznaczonej | TRA1_W01 |
| | W06 | Student zna wybrane zastosowania geometryczne i techniczne całki oznaczonej | TRA1_W01 |
| | W06 | umie obliczać pochodne cząstkowe, pochodną kierunkową i wyznaczać ekstrema funkcji dwóch zmiennych | TRA1_W01 |
| | W07 | umie rozwiązywać wybrane równania różniczkowe zwyczajne - równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych, równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, liniowe o stałych współczynnikach | TRA1_W01 |
| Umiejętności | U01 | Student umie rozwiązywać równania i nierówności | TRA1_U06 |
| | U02 | Student umie scharakteryzować własności funkcji | TRA1_U06 |
| | U03 | Student umie obliczać granice funkcji, rozpoznać jej asymptoty i je wyznaczać | TRA1_U06 |
| | U04 | Student umie obliczać pochodną funkcji | TRA1_U06 |
| | U05 | Student umie wykorzystywać rachunek różniczkowy do badania własności funkcji i innych zastosowań technicznych | TRA1_U06 |
| | U06 | Student umie dobierać metody całkowania do określonych typów funkcji | TRA1_U06 |
| | U07 | Student umie wykorzystywać całkę oznaczoną w wybranych zagadnieniach z geometrii i mechaniki. | TRA1_U06 |
| | U08 | Student umie rozwiązywać wybrane równania różniczkowe zwyczajne - równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych, równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, liniowe o stałych współczynnikach | TRA1_U06 |
| | U09 | Student potrafi dobrać metodę (metoda przewidywań i metoda uzmienniania stałej) do typu równania różniczkowego liniowego | TRA1_U06 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich | TRA1_K02 |
| | K02 | Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną | TRA1_K01 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | 1. Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej i ich podstawowe własności. Funkcja złożona i odwrotna. |
| | 2. Przegląd funkcji elementarnych: wielomiany, funkcje wymierne, trygonometryczne, wykładnicze, logarytmiczne, hiperboliczne, cyklometryczne. |
| | 3. Granica i ciągłość funkcji. Asymptoty funkcji. |

| | |
|-----------|---|
| | 4. Pochodna funkcji. Styczna do wykresu. Zastosowanie do obliczania granic - twierdzenia de l'Hospitala. Monotoniczność i ekstrema funkcji. |
| | 5. Pochodna funkcji odwrotnej. Pochodna funkcji złożonej. Różniczka funkcji. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora. |
| | 6. Zastosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji. |
| | 7. Funkcja pierwotna. Całka nieoznaczona. Metody całkowania przez części i przez podstawienie. |
| | 8. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste. Całkowanie funkcji wymiernych. |
| | 9. Całkowanie funkcji niewymiernych i trygonometrycznych. |
| | 10. Całka oznaczona, pole obszaru płaskiego. Funkcja pierwotna. Podstawowe twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego. |
| | 11. Zastosowania geometryczne i mechaniczne całek oznaczonych. |
| | 12. Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczkowanie funkcji złożonej. |
| | 13. Pochodna kierunkowa. Gradient. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych |
| | 14. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych. |
| | 15. Równania różniczkowe liniowe. Metoda uzmienniania stałej. Metoda przewidywania. |
| ćwiczenia | 1. Wyznaczanie dziedziny funkcji. Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych, wymiernych, wykładniczych, logarytmicznych i trygonometrycznych. |
| | 2. Obliczanie granic funkcji. |
| | 3. Badanie ciągłości funkcji. Wyznaczanie asymptot funkcji. |
| | 4. Obliczanie pochodnej funkcji, w tym pochodnej funkcji złożonej. Wyznaczanie stycznej do wykresu funkcji. |
| | 5. Przybliżanie funkcji wielomianem Taylora. Przybliżanie wyrażeń za pomocą różniczki i wzoru Taylora. |
| | 6. Obliczanie granic za pomocą reguł de L'Hospitala. |
| | 7. Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i ekstremów funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. |
| | 9. Obliczanie całek nieoznaczonych przez podstawienie i przez części. |
| | 10. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji niewymiernych i trygonometrycznych. |
| | 11. Obliczanie całki oznaczonej. Obliczanie pola obszaru płaskiego. |
| | 12. Zastosowania całki oznaczonej w geometrii i mechanice. |
| | 13. Obliczanie pochodnej cząstkowej funkcji wielu zmiennych. Zastosowanie różniczki rzędu pierwszego do szacowania błędów pomiarów. |
| | 14. Obliczanie pochodnej kierunkowej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych. |
| | 15. Rozwiązywanie równań różniczkowych o rozdzielonych zmiennych. |
| | 16. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych metodą uzmienniania stałej i przewidywania. |

*) 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 | | | |
| W05 | | X | X | | | |
| W06 | | X | X | | | |
| W07 | | X | X | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| U01 | | x | x | | | |
| U02 | | x | x | | | |
| U03 | | x | x | | | |
| U04 | | x | x | | | |
| U05 | | x | x | | | |
| U06 | | x | x | | | |
| U07 | | x | x | | | |
| U08 | | x | x | | | |
| U09 | | 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 |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 40 | 40 | | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 4 | 2 | | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 86 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 3,4 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 64 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 2,6 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 75 | | | | | h |

| | | | |
|-----|---|------------|------|
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 3,0 | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 150 | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 6 | |

LITERATURA

1. Decewicz, W. Żakowski W., Matematyka, cz. I, Warszawa 1991.
2. Gewert M. , Skoczylas Z. , Analiza matematyczna I. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław.
3. Gewert M. , Skoczylas Z., Analiza matematyczna I. Przykłady i zadania. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław.
4. Gewart M. , Skoczylas Z., Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2006.
5. Gewart M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2006.
6. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
7. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, PWN Warszawa.
8. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, PWN Warszawa.
9. Płoski A., Wstęp do analizy matematycznej, skrypt PŚk, 1997.
10. Tarnowski S., Wajler S., Matematyka w zadaniach, cz. I, cz. III, skrypty PŚk.
11. Żakowski W., Kołodziej W., Matematyka. Cz. 2, WNT, Warszawa.