

Nazwa przedmiotu: Matematyka II

Kadra akademicka: Instytut Techniki

Typ studiów: dzienne/zaoczne

Formy dydaktyczne i terminarz:

| Forma przedmiotu | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---------------------|---------|--------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin | 30/24 | 30/24 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | zal.na ocenę | | | |
| Rok studiów/Semestr | 1/1 | 1/2 | | | |

WYKŁAD

Wymagania wstępne:

Znajomość materiału w zakresie wykładu Matematyki 1.

Zasady i kryteria zaliczenia:

Egzamin pisemny. Podstawą zdania egzaminu jest osiągnięcie ponad 50 % maksymalnej liczby punktów na egzaminie.

Cele kształcenia:

- Opanowanie podstawowych technik rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, funkcji zmiennej zespolonej, badania szeregów, rozwiązywania elementarnych równań różniczkowych oraz statystycznej analizy danych .
- Umiejętność rozumienia i interpretacji wzorów i twierdzeń.
- Kształtowanie umiejętności formułowania definicji, twierdzeń ich uogólnień i wynikających stąd wniosków.

Treści programowe:

I. Analiza matematyczna :

1. Szeregi liczbowe i potęgowe – kryteria zbieżności, promienie zbieżności szeregów potęgowych.
2. Funkcje dwóch i trzech zmiennych – dziedzina, podstawowe powierzchnie - wykresy funkcji dwóch zmiennych.
3. Pochodne cząstkowe funkcji dwóch i trzech zmiennych, płaszczyzna styczna do powierzchni.
4. Ekstrema funkcji dwóch i trzech zmiennych, zastosowania w geometrii, fizyce i technice.
5. Całki podwójne. Zamiana zmiennych na współrzędne biegunowe.
6. Całki potrójne. Zamiana zmiennych na współrzędne sferyczne i walcowe.
7. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek podwójnych i potrójnych.
8. Zjawiska w fizyce i technice - opisywane elementarnymi równaniami różniczkowymi.
9. Metody rozwiązywania elementarnych równań różniczkowych.

II. Funkcje zmiennej zespolonej:

1. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej i zespolonej, pochodna, warunki Cauchy-Riemanna.
2. Funkcje holomorfczne, szeregi Laurenta, punkty osobliwe, residua - zastosowania w obliczaniu podstawowych całek i transformacji Laplace'a.

III. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna.

1. Przestrzeń probabilistyczna, zmienna losowa jedno i dwuwymiarowa.
2. Przestrzeń statystyczna, przedmiot i podstawowe zadania statystyki matematycznej.

3. Dane empiryczne – metody ich prezentacji.
4. Przedstawienie rozkładu empirycznego cechy.
5. Parametry rozkładów empirycznych.
6. Badanie współzależności dwóch cech.

Literatura podstawowa:

1. Gewert M., Skoczylas Z., *Analiza matematyczna 2. Definicje twierdzenia wzory*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.
2. Gewert M., Skoczylas Z., *Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2000.
3. Długosz J., *Funkcje zespolone Teoria , przykłady zadania*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
4. Kasyk-Rokicka H., *Statystyka nie jest trudna. Mierniki statystyczne*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997.

Literatura uzupełniająca:

1. Krywicki W., Włodarski L., *Analiza matematyczna w zadaniach, część II*. PWN, Warszawa 1999.
2. Banaś J., Wędrychowicz S., *Zbiór Zadań z Analizy Matematycznej*. WNT, Warszawa 1993.
3. Chądzyński J., *Wstęp do analizy zespolonej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
4. A. Luszniwicz, *Statystyka nie jest trudna. Metody wnioskowania statystycznego*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1998.

ĆWICZENIA

Wymagania wstępne:

Znajomość materiału w zakresie wykładu i ćwiczeń Matematyka I.

Zasady i kryteria zaliczenia:

Podstawą zaliczenia jest zdobycie ponad 50 % maksymalnej sumy punktów z trzech kolokwiów.

Cele kształcenia:

Praktyczne opanowanie materiału prezentowanego na wykładzie poprzez rozwiązywanie zadań, ilustrację i interpretację (np. fizyczną) pojęć matematycznych. Zestawy zadań na ćwiczenia są proponowane przez wykładowcę.

Treści programowe:

I. Analiza Matematyczna :

1. Badanie zbieżności szeregów potęgowych w oparciu o poznane na wykładzie kryteria.
2. Zastosowanie twierdzenia Cauchy – Hadamarda do określania promienia zbieżności szeregów potęgowych.
3. Wyznaczanie dziedziny funkcji dwóch i trzech zmiennych. Rozpoznawanie podstawowych powierzchni na podstawie ich równań.
4. Obliczanie pochodnych cząstkowych, znajdowanie równania płaszczyzny stycznej do powierzchni oraz ekstremów funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zastosowania ekstremum funkcji dwóch i trzech zmiennych w zagadnieniach fizycznych i technice.
5. Obliczanie całek podwójnych i potrójnych po obszarach normalnych w oparciu o twierdzenie Fubinię dot. zamiany całek wielokrotnych na pojedyncze całki iterowane.

6. Określanie mas, momentów oraz współrzędnych środków ciężkości obszarów.
7. Rozwiązywanie elementarnych równań różniczkowych zwyczajnych metodami: bezpośredniego całkowania, rozdziału zmiennych, podstawienia .

II. Funkcje zmiennej zespolonej :

1. Określanie dziedziny, badanie ciągłości, oraz przedstawianie na płaszczyźnie Gaussa funkcji zespolonych zmiennej rzeczywistej i zespolonej.
2. Obliczanie pochodnych oraz sprawdzanie warunków koniecznych ich istnienia.
3. Rozwijanie funkcji zespolonych w szereg Laurenta, znajdowanie i klasyfikowanie ich punktów osobliwych oraz obliczanie residuów.
4. Obliczanie całek za pomocą residuów.
5. Rozwiązywanie elementarnych równań różniczkowych metodą przekształcenia Laplace'a.

III. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna.

1. Konstruowanie prostych modeli (przestrzeni probabilistycznych) doświadczeń losowych jedno i wieloetapowych, podstawowe rozkłady zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych w statystyce matematycznej.
2. Określanie etapów badań statystycznych wybranych zbiorowości – modele statystyczne.
3. Konstruowanie i analizowanie szeregów : pierwotnych, uporządkowanych oraz histogramów i diagramów statystycznych .
4. Wyznaczanie parametrów opisu struktury danych empirycznych (miar tendencji centralnej, zróżnicowania (dyspersji), asymetrii i koncentracji) .
5. Analiza współzależności między dwiema cechami mierzalnymi i niemierzalnymi, obliczanie współczynników korelacji: Pearsona, Spearmana, Yule'a oraz linii regresji.

Literatura podstawowa:

1. Banaś J., Wędrychowicz S., *Zbiór zadań z analizy matematycznej*. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993.
2. Gewert M., Skoczylas Z., *Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania*. Oficyna Wydawnicza GiS Wrocław 2003.
3. Kącki E., Siewierski L., *Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami*. PWN, Warszawa 1975.
4. Gajek L., Kałużka M., *Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody*. Wydanie trzecie WNT, Warszawa 1998.

Literatura uzupełniająca:

1. Stankiewicz W., *Zadania z matematyki*. Tom 1 i 2. PWN, Warszawa 1982.
2. Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K., *Statystyka w zadaniach*. WNT, Warszawa 2001.