**Nazwa przedmiotu:**

Analiza matematyczna 2

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Andrzej Fryszkowski, Wydział MiNI PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

9

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 60h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1. Umiejętność różniczkowania i całkowania

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność obliczania promienia i obszaru zbieżności szeregu potęgowego i rozwijania funkcji w szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szeregi trygonometryczne i wyznaczanie granicy takiego szeregu. Poznanie podstawowych typów równań różniczkowych i umiejętność ich rozwiązywania. Zapoznanie studentów z całkami wielokrotnymi, krzywoliniowymi i powierzchniowymi, umiejętność ich obliczania i stosowania. Podstawowe elementy teorii pola.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
Szeregi funkcyjne, zbieżność jednostajna, warunek Cauchy’ego zbieżności jednostajnej, kryterium Weierstrassa zbieżności jednostajnej. Twierdzenie o pochodnej granicy ciągu funkcyjnego. Twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregu funkcyjnego. Szeregi potęgowe rzeczywiste i zespolone, promień zbieżności, wyznaczanie promienia zbieżności, twierdzenie Abela. Szereg Taylora i szereg McLaurina, rozwijanie funkcji elementarnych na szeregi. Związek całki niewłaściwej z szeregami, kryterium całkowe zbieżności szeregu liczbowego. Trygonometryczne szeregi Fouriera, warunki dostateczne zbieżności punktowej trygonometrycznych szeregów Fouriera – warunki Dirichleta.
Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych, pochodne cząstkowe, różniczkowalność, warunki wystarczające, twierdzenie Schwarza o pochodnych mieszanych, pochodna kierunkowa. Twierdzenie o lokalnej odwracalności odwzorowań w Rn, twierdzenie o różniczkowaniu funkcji złożonej, jakobian. Różniczka, wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunek konieczny i warunek dostateczny istnienia ekstremum, twierdzenie Sylvestera. Twierdzenie o funkcji uwikłanej. Ekstrema warunkowe – metoda mnożników Lagrange’a.
Równania różniczkowe zwyczajne – pojęcia podstawowe, zagadnienia początkowe, równania o zmiennych rozdzielonych, równania sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych: liniowe – metoda uzmiennienia stałej, jednorodne, Bernoulli’ego, zupełne – metoda czynnika całkującego. Twierdzenie Cauchy-Picarda o lokalnym istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia początkowego, twierdzenie Banacha o punkcie stałym, metoda kolejnych przybliżeń. Równania wyższych rzędów, układ fundamentalny rozwiązań, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywania dla równań liniowych, równania Eulera. Układy równań liniowych rzędu I o stałych współczynnikach – metoda eliminacji i metoda macierzowa, układy jednorodne i niejednorodne – metoda uzmienniania stałych dla układu.
Całki wielokrotne – definicja, całki iterowane, obszary normalne w R2 i R3, zastosowania - pola i objętości brył, zastosowania fizyczne. Elementy teorii pola – gradient, rotacja, dywergencja. Potencjał pola wektorowego. Całki krzywoliniowe zorientowane i niezorientowane – przykłady geometryczne i fizyczne, wzór Greena na płaszczyźnie, zależność i niezależność całki od drogi całkowania. Całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane, związek z całkami wielokrotnymi i krzywoliniowymi, przykłady. Twierdzenie Gaussa-Greena-Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa i ich zastosowania.
Ćwiczenia
Szeregi funkcyjne, zbieżność jednostajna, warunek Cauchy’ego zbieżności jednostajnej, kryterium Weierstrassa zbieżności jednostajnej. Twierdzenie o pochodnej granicy ciągu funkcyjnego. Twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregu funkcyjnego. Szeregi potęgowe rzeczywiste i zespolone, promień zbieżności, wyznaczanie promienia zbieżności, twierdzenie Abela. Szereg Taylora i szereg McLaurina, rozwijanie funkcji elementarnych na szeregi. Związek całki niewłaściwej z szeregami, kryterium całkowe zbieżności szeregu liczbowego. Trygonometryczne szeregi Fouriera, warunki dostateczne zbieżności punktowej trygonometrycznych szeregów Fouriera – warunki Dirichleta.
Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych, pochodne cząstkowe, różniczkowalność, warunki wystarczające, twierdzenie Schwarza o pochodnych mieszanych, pochodna kierunkowa. Twierdzenie o lokalnej odwracalności odwzorowań w Rn, twierdzenie o różniczkowaniu funkcji złożonej, jakobian. Różniczka, wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunek konieczny i warunek dostateczny istnienia ekstremum, twierdzenie Sylvestera. Twierdzenie o funkcji uwikłanej. Ekstrema warunkowe – metoda mnożników Lagrange’a.

**Metody oceny:**

W semestrze na ćwiczeniach można uzyskać 0-40 pkt., za egzamin pisemny 0-40 pkt, za egzamin teoretyczny 0-20 pkt. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie co najmniej 41pkt. z ćwiczeń i egzaminu pisemnego oraz oraz 10 pkt. za egzamin teoretyczny. Skala ocen: suma punktów < 50: 2.0, 51-59: 3.0, 60-69: 3.5, 70-79: 4.0, 80-89: 4.5, 90-100: 5.0

**Egzamin:**

**Literatura:**

Krysicki W, Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II. Warszawa PWN;
Leitner R., Zarys matematyki wyższej, część I i II, Warszawa WNT;
Leitner R, Matuszewski W, Rójek Z., Zadania z matematyki wyższej, część I i II, Warszawa WNT;
Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, Warszawa PWN;
Gewert M., Skoczylas Z., Analiza Matematyczna 1, cz. I, II i III, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe