**Nazwa przedmiotu:**

Równania różniczkowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr Andrzej Winnicki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

115

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

brak

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

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej (w zakresie programu analizy matematycznej I).

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie wybranych działów równań różniczkowych zwyczajnych, teorii szeregów liczbowych, funkcyjnych i Fouriera oraz geometrii różniczkowej, niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Równania różniczkowe zwyczajne
Podstawowe definicje. Klasyfikacja równań różniczkowych. Rozwiązania ogólne i szczególne.
Zagadnienie Cauchy’ego dla równań różniczkowych zwyczajnych. Twierdzenia Peano i Picarda.
Równania różniczkowe rzędu pierwszego:
 równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych,
 równania różniczkowe sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych,
 równania różniczkowe liniowe,
 równanie różniczkowe Bernoulliego.
Równania różniczkowe rodziny linii. Linie ortogonalne.
Równania różniczkowe rzędu drugiego:
 równania różniczkowe sprowadzalne do równań pierwszego rzędu,
 równania różniczkowe liniowe jednorodne o stałych współczynnikach,
 równania różniczkowe liniowe niejednorodne o stałych współczynnikach. Metoda uzmiennienia stałych i metoda przewidywań.
Równania różniczkowe liniowe rzędu n o stałych współczynnikach.
Układy równań różniczkowych.
2. Szeregi liczbowe
Definicja sumy szeregu. Warunek konieczny zbieżności.
Kryteria zbieżności szeregów: porównawcze, d’Alemberta, Cauchy’ego, całkowe, Leibniza.
3. Ciągi i szeregi funkcyjne
Zbieżność punktowa i jednostajna. Twierdzenie Weierstrassa o zbieżności szeregu funkcyjnego.
Szeregi potęgowe. Twierdzenie Cauchy’ego-Hadamarda. Rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina.
4. Szeregi Fouriera
Definicja szeregu trygonometrycznego i szeregu Fouriera. Wzory Eulera-Fouriera. Warunki Dirichleta.
5. Elementy geometrii różniczkowej
Krzywe płaskie:
 definicja krzywej płaskiej. Postać parametryczna, jawna oraz uwikłana równania krzywej. Łuk regularny. Krzywa regularna. Orientacja łuku i krzywej,
 wektor styczny i normalny, równanie stycznej,
 krzywizna, okrąg krzywiznowy,
 ewoluta i ewolwenta,
 obwiednia jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich.
Krzywe w przestrzeni. Krzywizna i torsja krzywej przestrzennej. Trójścian Freneta,
Ćwiczenia
1. Równania różniczkowe zwyczajne
Równania różniczkowe rzędu pierwszego:
 identyfikacja typów równań,
 wyznaczanie rozwiązań ogólnych,
 rozwiązywanie zagadnienia Cauchy’ego,
Wyznaczanie równań różniczkowych rodziny linii oraz równań linii ortogonalnych.
Równania różniczkowe rzędu drugiego:
 rozwiązywanie równań sprowadzalnych do równań pierwszego rzędu,
 rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych jednorodnych o stałych współczynnikach,
 rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych niejednorodnych o stałych współczynnikach metodą uzmiennienia stałych i metodą przewidywań.
Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu n o stałych współczynnikach.
Rozwiązywanie układów równań różniczkowych.
2. Szeregi liczbowe
Badanie zbieżności szeregów.
3. Ciągi i szeregi funkcyjne
Wyznaczanie przedziałów zbieżności szeregów potęgowych.
Rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina.
4. Szeregi Fouriera
Wyznaczanie szeregów Fouriera.
5. Elementy geometrii różniczkowej
Krzywe płaskie:
 wyznaczanie równań krzywych,
 konstrukcja wektora stycznego i normalnego, wyznaczanie równania stycznej, krzywizny i okręgu krzywiznowego,
 wyznaczanie ewoluty, ewolwenty oraz obwiedni jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich.
Krzywe w przestrzeni:
 wyznaczanie krzywizny i torsji krzywej przestrzennej,
 wyznaczanie płaszczyzny normalnej, ściśle stycznej i rektyfikacyjnej oraz trójścianu Freneta.

**Metody oceny:**

2 kolokwia, egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Marian Gewert, Zbigniew Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania Oficyna Wydawnicza GiS, 2006
2. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach cz.2, PWN, 2006
3. Edward Otto red., Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, tom II, PWN, 1980
4. Roman Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studentów. Cz. II. Rachunek całkowy, równania różniczkowe, funkcje zespolone, przekształcenie Laplace'a, WNT, 2001
5. N.M. Matwiejew, Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, 1974

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe