**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr / Andrzej Pankowski /starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_06\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykład 30h; Ćwiczenia 45h;
Przygotowanie się do zajęć 30h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5h;
Przygotowanie do kolokwium 20h;
Przygotowanie do egzaminu 20h;
Razem 150h = 6 ECTS

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

Wykłady - 30h; Ćwiczenia - 45h; Razem 75h = 2,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 45h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość treści programowych z matematyki z semestru pierwszego.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15, ćwiczenia: 15-30 studentów

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawowymi twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych oraz zastosowanie tych zagadnień w wybranych problemach technicznych.
Przedstawienie niektórych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i wyższych rzędów oraz sposoby rozwiązywania tych równań.

**Treści kształcenia:**

W1. Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych.
W2. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. Tw. Schwarza.
W3. Ekstrema funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. Ekstrema warunkowe. Pochodna rzędu I i II funkcji uwikłanej.
W4. Najmniejsza i największa wartość funkcji ciągłej na zbiorze zwartym. Wielomiany Taylora dla funkcji dwóch zmiennych.
W5. Wprowadzenie do teorii równań różniczkowych zwyczajnych. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych przez podstawienie. Zagadnienie Cauchy'ego.
W6. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu liniowe, równanie Bernoulliego, równanie zupełne.
W7. Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu, o stałych współczynnikach. Równanie różniczkowe liniowe rzędu n o stałych współczynnikach.
W8. Definicja całki podwójnej po prostokącie. Definicja całki potrójnej po prostopadłościanie. Całki iterowane. Całki wielokrotne na zbiorze normalnym.
W9. Twierdzenie o zamianie zmiennych pod znakiem całki.
W10. Zastosowanie geometryczne całki podwójnej i potrójnej: pole powierzchni figury płaskiej, pole płata powierzchniowego, objętość bryły.
W11. Zastosowanie fizyczne całki podwójnej i potrójnej: masa, momenty bezwładności, współrzędne środka ciężkości.
W12. Elementy teorii pola.
W13. Całka w polu wektorowym.
W14. Twierdzenie Greena, twierdzenie Stokesa.
W15. Twierdzenie Greena-Gaussa-Ostrogradskiego.
C1 - Szkicowanie wykresów funkcji dwóch zmiennych.
C2 - Obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu pierwszego i rzędu drugiego funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie różniczki zupełnej funkcji dwóch i trzech zmiennych.
C3 - Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie pochodnej funkcji uwikłanej.
C4 - Wyznaczanie najmniejszej oraz największej wartości funkcji dwóch zmiennych na zbiorze zwartym. Rozwijanie w szereg Taylora funkcji dwóch zmiennych.
C5 - Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych oraz równań sprowadzalnych do zmiennych rozdzielonych.
C6 - Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego, równań Bernoulliego oraz zupełnych.
C7 - Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu n o stałych współczynnikach.
C8 - Obliczanie całki podwójnej po prostokącie oraz całki potrójnej po prostopadłościanie. Obliczanie całki podwójnej po zbiorze normalnym.
C9 - Obliczanie całek wielokrotnych we współrzędnych biegunowych, walcowych oraz współrzędnych sferycznych.
C10 - Obliczanie pola powierzchni figury płaskiej, pola płata powierzchniowego oraz objętości bryły za pomocą całek wielokrotnych.
C11 - Obliczanie mas obszarów niejednorodnych. Wyznaczanie momentów statycznych oraz środka ciężkości obszaru płaskiego.
C12 - Obliczanie całek krzywoliniowych.
C13 - Obliczanie całek powierzchniowych.

**Metody oceny:**

1. Studenta obowiązują co najmniej dwa kolokwia w semestrze, za które może uzyskać maksymalnie 40 punktów.
2. Dopuszcza się przeprowadzanie krótkich sprawdzianów obejmujących zagadnienia już przerobione.
3. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zdobycie przez studenta (z dwóch kolokwiów) co najmniej 20 punktów.
4. Student, który opuścił i nie usprawiedliwił (zwolnienie lekarskie) więcej niż ćwiczeń nie uzyskuje dopuszczenia do egzaminu.
5. Egzamin obejmuje część zadaniową i teoretyczną.
6. Z egzaminu student może uzyskać w sumie 60 punktów.
7. Brak oceny pozytywnej z egzaminu oznacza brak zaliczenia przedmiotu.
8. Rygory zamiany punktów na oceny:
(50% - 70%>  - 3,0
(70% - 80%>  - 3,5
(80% - 90%>  - 4,0
(90% - 95%>  - 4,5
(95% - 100%> - 5,0

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) H. Łubowicz, B. Wieprzkowicz "Matematyka" Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999,
2) W. Stankiewicz "Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych" część IA,B, PWN, Warszawa 1995.
3) M. Gewart, Z. Skoczylas "Analiza matematyczna 1, 2. Definicje, twierdzenia, wzory" Oficyna Wydawnicza GIS Wrocław 2002

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Część ćwiczeń realizowana jest w sali komputerowej.
Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Zna pojęcia rachunku różniczkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych oraz jego podstawowe zastosowania. Posiada wiedzę w zakresie obliczania całki wielokrotnej, krzywoliniowej oraz powierzchniowej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

Kolokwium 1, sprawdziany, obserwacja pracy studenta w sali komputerowej, egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_01:**

Potrafi wyznaczyć ekstrema lokalne funkcji dwóch i trzech zmiennych. Potrafi zastosować całki wielokrotne do obliczania pola, objętości, pola powierzchni płata oraz wyznaczania środka ciężkości figury płaskiej. Potrafi obliczać elementarne całki krzywoliniowe oraz powierzchniowe. Potrafi rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe zwyczajne.

Weryfikacja:

Kolokwium 1, 2. Sprawdziany, obserwacja pracy studenta w sali komputerowej, egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U07\_01:**

Potrafi zastosować wybrane narzędzia obliczeń symbolicznych i numerycznych w typowych zadaniach inżynierskich.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy studenta w sali komputerowej. Sprawdziany.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy studenta w sali komputerowej.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01