**Nazwa przedmiotu:**

Calculus II

**Koordynator przedmiotu:**

Andrzej Fryszkowski, Professor

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronics

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

CAL2

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Number of hours that require the presence of a teacher - 64, including:
a) attendance at the lectures - 30 hours;
b) attendance at the exercises - 30 hours;
c) consultancy meetings - 4 hours.
2) The number of hours of independent work of student:
• systematic preparation for classes - 41 hours;
• work on homework (solving tasks) – 10 hours;
• preparation for written tests – 15 hours;
• preparation for the final examination – 15 hours.
TOTAL – 145 hours.

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

2,5 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 64, including:
a) attendance at the lectures - 30 hours;
b) attendance at the exercises - 30 hours;
c) consultancy meetings - 4 hours.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Calculus I

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

1. To convey and reinforce the knowledge on definite integrals (proper and improper) and their applications, series (numeric and functional), functions of many variables (sets, limits and continuity, multivariable calculus), ordinary differential equations, Frenet trihedron, line and surface integrals, Green, Stokes and Gauss Theorems. 2. To acquire thorough understanding of basic concepts and computational processes and to master skills of using them (labs) and to master the skill of correct mathematical reasoning and inference.

**Treści kształcenia:**

First order ordinary differential equation. General and particular solutions. Initial value conditions. Existence and uniqueness. Separable equation and transformation a differential equat ion to that form. Linear equations of the first order. General solution. Solving nonhomogenous linear differential equations by the method of integrating factor and the method of variation of a parameter. Linear equations of the higher order. General and particular solutions. Initial value problems. Linear equation of the second order transformable to equation of the first order. Method of trial functions for nonhomogenous equation of the m-th order with constant coefficients. Double integral on a rectangle; integrability theorem. Mean value and integral mean value theorem. Double integral and iterated integral. Double integral on a standard domain. The Fubini theorem. Change of variable in a double integral. Region mapping: Jacobian determinant. Double integral in polar coordinates. Application of double integral to computation of areas and volumes of figures and solids. Double integral application: surface area of a frustum. Triple integral on parallelepiped. Fubini theorem for triple integral on standard solids (standard 3D domains). Changing of variables. Geometric application of a triple integral - volumes of solids, centers of mass. Line integrals. Green Theorem. Potentials. Work of a vector field

**Metody oceny:**

50% continuous assessment based on tutorial work and tests, 50% written final exam.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Recommended texts (reading):
1. Thomas “Calculus”
2. Robert A. Adams, Calculus. A complete course
3. Thomas G. Finney: Calculus, ed. Addison-Wesley.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka CAL2\_W01:**

Student knows theoretical foundations of the theory of ordinary differential equations.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka CAL2\_W02:**

Student knows methods of solution of 1st-order ODEs and n-th order linear ODEs.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka CAL2\_W03:**

Student knows selected solution methods for systems of ODEs, in particular the elimination and matrix methods.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka CAL2\_W04:**

Student has essential knowledge in the area of integral calculus of functions with 2 or 3 variables. Student knows applications of double and triple integrals in geometry and physics.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka CAL2\_W05:**

Student has basic knowledge about curvllinear integrals and their applications in geometry and physics. Student knows basic concepts in vector analysis.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka CAL2\_U01:**

Student can solve basic 1st-order ODEs and investigate uniqueness of the solution of the Cauchy problem.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka CAL2\_U02:**

Student has skills to determine the fundamental system for an ODE with constant coefficients and the Euler equation. Student can use the prediction method and the method of variation of parameters.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka CAL2\_U03:**

Student can solve a system of linear ODEs using the method of elimination and/or the matrix method.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka CAL2\_U04:**

Student can evaluate double and triple integrals, also using the polar and spherical coordinates.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka CAL2\_U05:**

Student can calculate curvilinear integrals and applied them in geometry and physics. Student can determine the potential of a vector field and use it in evaluation of the oriented curvilinear integral.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka CAL2\_K01:**

Student is aware of necessity of self-study and thoroughness and exactitude.

Weryfikacja:

Assessment o tutorials and exam

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, P6U\_K, I.P6S\_KK