**Nazwa przedmiotu:**

Calculus - Advances

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Tadeusz Rzeżuchowski, prof. PW .

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Computer Science and Information Systems

**Grupa przedmiotów:**

Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1120-INSZI-MSA-0111

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

.

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

.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**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, Linear algebra, vector spaces

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

To introduce the modern language of Analysis and its tools necessary to treat problems in optimization, differential equations and other applications in order to make possible studying, understanding, and building mathematical models in finite and infinite dimensional spaces.

**Treści kształcenia:**

Basic structures used in Analysis, including finite and infinite-dimensional spaces, explained on the spaces of sequences and functions; metric and normed spaces. Convex sets and functions, applications in optimization. Convergence and continuity in metric spaces, open and closed sets, continuity and uniform continuity of mappings. Complete spaces, Banach Contraction Principle, examples of applications. Compact spaces and sets, applications in optimization. Convergence of functional sequences and series. Linear, bounded operators in normed spaces, derivatives of mappings.

**Metody oceny:**

The tutorial part is evaluated on the basis of three tests during the term and participation in the tutorials (presenting solutions to problems assigned earlier on the blackboard). Each test will have five problems, including one relating to the lectures. Each problem will be worth five points. A score between 0 and 25 will be assigned for participation. The tutorial part will be completed if the total score is at least 50. The grade will be awarded according to the following scale: from 50 to 59 grade 3,0; from 60 to 69 grade 3,5; from 70 to 79 grade 4,0; from 80 to 89 grade 4,5; from 90 to 100 grade 5,0.
If one does not obtain the required number of points during the term, the tutorial part will be completed by an additional test during the exam session. This test will be graded on the scale 0-100, and the tutorial part will be completed by a score of at least 50. If this test is passed, the score for the tutorial part is the arithmetic average from the points obtained during the term and the points obtained on the additional test. The grade is calculated on the basis of the above table, but is not lower than 3 even if the average is less than 50 points.
The final exam at the end of the course will consist of a practical and a theoretical part. Those who receive a grade of at least 4 will not need to take the practical part of the exam. Each part will be graded on the scale 0-50. The final exam is passed if the score from each part is at least 25. The final grade will be calculated on the basis of the above table from the sum of the points from the practical and theoretical part of the exam (for those who do not take the practical part, the points earned during the semester divided by two will be used for the score from the practical part).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. D. Luenberger, Optimization by Vector Space Methods.
2. W. Rudin, Real and Complex Analysis.
3. K. Kuratowski, Introduction to Set Theory and Topology.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Knows the basic structures necessary in applications of Analysis - linear spaces, metric spaces, normed spaces

Weryfikacja:

final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Knows the general notion of metric and its importance to the investigation of convergence and continuity of mappings

Weryfikacja:

final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Knows the notion of completeness and compactness of metric spaces, the Banach Contraction Principle and applications in optimization

Weryfikacja:

final test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2AI\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W04:**

Knows the foundations of Analysis in infinitely dimensional spaces

Weryfikacja:

final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Knows how to use the tools of linear spaces necessary in Mathematical Analysis

Weryfikacja:

mid-term tests, final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_U02, I2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Knows how to use the notions of metric and norm, how to investigate continuity and uniform continuity of mappings in metric spaces

Weryfikacja:

mid-term tests, final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_U02, I2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Knows how to apply the Banach Contraction Principle, how to estimate the error

Weryfikacja:

mid-term tests, final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_U10, I2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U04:**

Knows how to use the notion of compactness to the problem of existence of a solution of an optimization problem

Weryfikacja:

mid-term tests, final test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2\_U02, I2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**