**Nazwa przedmiotu:**

Introduction to Finite Elements Method

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. Mariusz Pyrz, Ph.D., D.Sc.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Electric and Hybrid Vehicles Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-00000-ISA-319

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Number of contact hours: 31 hours including
a) lecture - 15 hours,
b) laboratory - 15 hours,
c) consultations - 1 hour.
2) Student's own work - 29 hours including:
a) 2 hours – current preparation for lectures,
b) 15 hours - performing calculations and preparing reports,
c) 12 hours – homework assignment.
3) TOTAL - the sum of contact and student's work hours: 60 hours.

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

 1.2 ECTS
Number of contact hours: 31 hours including
a) lecture - 15 hours,
b) laboratory - 15 hours,
c) consultations - 1 hours.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

 1.2 ECTS
29 hours of student's work including:
a) 2 hours – current preparation for lectures,
b) 15 hours - performing calculations and preparing reports,
c) 12 hours – homework assignment.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Lecture: knowledge of mechanics and strength of materials, principles of design and modelling of structures
Laboratory: general knowledge of computer aided design systems

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Understanding the fundamentals of Finite Element Method and its usefulness in engineering calculations
Acquire the ability to perform calculations using a program of Finite Element Method and analyse the results

**Treści kształcenia:**

Lecture:
Modelling in engineering and methods of solving partial differential equations
Main concepts of the Finite Element Method and common stages of a typical FE analysis
Finite element formulation of bar and beam problems (static structural analysis)
Finite element approximations for 2D and 3D problems
FEM in dynamics (equations of motion, free-vibration analysis)
Types of finite elements, rules of creating models and numerical aspects of Finite Element Analysis
Introduction to FE solution of heat transfer problems (steady-state and transient analysis)
Structure and components of a professional FE program
Laboratory:
Computational examples using the Finite Element Method software Ansys Workbench
(model building, solution, viewing and analysing results, data exchange with other CAD systems):
Strength analysis of truss and frame structures
Modelling of 2D and 3D structural elements
Analysis of free vibrations of simple structures
Stability and buckling analysis (optional)
Modelling of heat transfer problems (optional)

**Metody oceny:**

Lecture: based on reports of individual homework
Laboratory: based on reports of various Finite Element Analysis examples

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

S.S. Rao, The finite element method in engineering, Forth edition, Elsevier, 2004
N.S.Gokhale, S.S. Deshpande, S.V.Bedekar, A.N.Thite, Practical Finite Element Analysis, 2008
O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The finite element method, Vol.1,2, Mc Graw-Hill, 1989, …, 2000

**Witryna www przedmiotu:**

Brak

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_W1:**

Student knows the basics of the Finite Element Method and knows how it is used to solve engineering problems.

Weryfikacja:

Reports from computational examples

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_W2:**

He knows the rules for creating FE computational models and knows what factors influence the accuracy of the results

Weryfikacja:

Reports from computational examples and homework assignment

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_W3:**

Student knows the rules for creating a finite element, he understands the transition from the mathematical formulation of the solved problem to the equations of the FEM, knows the computational steps of the FEM

Weryfikacja:

Reports from computational examples and homework assignment

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_U1:**

He can perform basic FE calculations using ANSYS Workbench, interpret the results and draw conclusions.

Weryfikacja:

Reports from computational examples

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_U2:**

He can build a proper FE computational model for various types of analysis supporting the engineering design.

Weryfikacja:

Reports from computational examples and homework assignment

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_U3:**

Student can perform a critical analysis of the calculated results, is prepared to conduct FE calculations for more complex structures.

Weryfikacja:

Reports from computational examples

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-00000-ISA-319\_K1:**

Student is aware of the importance of accurate engineering calculations, their impact on the safety of the designed object and the need to verify the result.

Weryfikacja:

Discussion during laboratory computations, student comments and conclusions

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**