**Nazwa przedmiotu:**

Metal Structures

**Koordynator przedmiotu:**

Wioleta Barcewicz, PhD, C.Eng., Associate Professor

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Civil Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBD-MSA-0306

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Total 103 h = 4 ECTS: lectures 15 h, tutorials 30 h, individual design project work 40 h, consultations (obligatory min. 3 times) and project defence 3 h, studying of lecture notes and preparation for satisfactory course credits 15 h.

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

Total 48 h = 2 ECTS: lectures 15 h, tutorials 30 h, consultations (obligatory min. 3 times) and project defence 3 h.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

Total 73 h = 3 ECTS: tutorials 30 h, individual design project work 40 h, consultations and project defence 3 h.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Pre-requisites – full knowledge and understanding of the courses Metal Structures I and II of the 1st-degree study.

**Limit liczby studentów:**

Not limited

**Cel przedmiotu:**

The aim of the course is to equip a student with adequate background information and practical experience in designing of steel skeletal structures taking into account the joint deformability and resistance. The student is expected to demonstrate the basic knowledge and understanding of rules applied in Eurocodes for the calculation of frame beam-to-column joint properties and of column base-to-foundation joint properties. Practical knowledge will be checked through the completion of the project of steel semi-rigid framework.

**Treści kształcenia:**

1. Textbooks and structural codes. Basic terminology and nomenclature for steel joints and connections.
2. Structural joints and modelling of joint moment-rotation characteristics.
3. Methods of analysis of steel frameworks - elastic vs inelastic (MLA vs MNA), geometrically linear vs geometrically nonlinear (GLA vs GNA). Rules for engineering practice.
4. Calculation of buckling length for compression members of semi-rigid frameworks.
5. Types of steel frame beam-to-column joints – welded joints, bolted joints, unstiffened joints, and stiffened joints.
6. Calculation of beam-to-column joint resistance and initial stiffness - design examples of typical joints.
7. Classification of beam-to-column joints by stiffness, resistance and rotation capacity - examples of classification.
8. Calculation of column base joint resistance and initial stiffness - design examples of typical joints.
9. Classification of column base joints - examples.
10. Determination of the beam-to-column joint moment-rotation characteristic – exact curvilinear and simplified piecewise linear.
Design project.
Design of a frame with unstiffened beam-to-column joints.

**Metody oceny:**

For the part of the course related to lectures, a satisfactory mark for the test dealing with steel semi-continuous frameworks and calculation of semi-rigid joint properties, and for the project part – project submitted and defended within the semester with a mark to be at least satisfactory.
The above-stated marks contribute to the course credit that is an average of two components, namely marks for the class test and for the project.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] SIMOES DA SILVA L., SIMOES R., GERVASIO H.: Design of steel structures. ECCS Eurocode Design Manuals, Ernst&Sohn, Wiley, Portugal 2010.
[2] HOGAN T.J., THOMAS I.R.: Design of Structural Connections. 4th Edition, Australian Institute of Steel Construction, Sydney 1994.
[3] GARDNER L., NETHERCOT D.A.: Designers’ Guide to EN 1993-1-1. Eurocode 3: Design of Steel Structures. Thomas Telford, London 2005.
[4] Set of Eurocodes (Eurocode 0, Eurocode 1, Eurocode 3).

**Witryna www przedmiotu:**

https://pele.il.pw.edu.pl/moodle/course/view.php?id=325

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna zasady projektowania wybranych konstrukcji prętowych z uwzględnieniem podatności węzłów.

Weryfikacja:

Passing a test related to the scope of lectures.
Consultations of the project (obligatory min. 3 times). Submission and defence of the project prepared during one semester.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W09, K2\_W14\_KB, K2\_W15\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK

**Charakterystyka W2:**

Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą projektowania, wykonawstwa i eksploatacji wybranych obiektów budowlanych i inżynierskich w zakresie zgodnym z profilem specjalizacji.

Weryfikacja:

Passing a test related to the scope of lectures.
Consultations of the project (obligatory min. 3 times). Submission and defence of the project prepared during one semester.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W13, K2\_W14\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, P7U\_W, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi zdefiniować modele numeryczne i zaprojektować konstrukcje prętowe z uwzględnieniem podatności węzłów.

Weryfikacja:

Consultations of the project (obligatory min. 3 times). Submission and defence of the project prepared during one semester.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U05, K2\_U10, K2\_U15\_KB, K2\_U17\_KB, K2\_U19\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Ma świadomość podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Passing a test related to the scope of lectures.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02, K2\_K05, K2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO

**Charakterystyka K2:**

Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawienia i interpretacji wyników prac swoich i innych.

Weryfikacja:

Passing a test related to the scope of lectures.
Consultations of the project (obligatory min. 3 times). Submission and defence of the project prepared during one semester.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K03, K2\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO