**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie konstrukcji z zastosowaniem programów komputerowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż., Marcin Niedośpiał

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBD-MSP-0408

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 55 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia laboratoryjne (praca przy komputerze) 45 godzin; przygotowanie do zajęć w trakcie semestru oraz prace zaliczeniowe 10 godz.

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

Razem 55 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia laboratoryjne (praca przy komputerze) 45 godz., konsultacje prac projektowych i ich zaliczenie 10h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 60 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia laboratoryjne (praca przy komputerze) 45 godzin; przygotowanie do zajęć w trakcie semestru 5godz., konsultacje i prace zaliczeniowe 15 godzin.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Przedmiot prowadzony jest na ostatnim lub przedostatnim semestrze zajęć. Zakłada się, że studenci zaliczyli przedmioty konstrukcyjne (konstrukcje żelbetowe, metalowe, drewniane) prowadzone na poprzedzających semestrach, gdyż przedmiot ten w pewien sposób podsumowuje wiedzę zdobytą podczas toku studiów.

**Limit liczby studentów:**

20

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest omówienie podstawowych zasad dotyczących modelowania konstrukcji, definicji obciążeń i ich kombinacji , obliczeń statycznych, interpretacji wyników oraz wymiarowania w programie Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Po zaliczeniu przedmiotu student powinien umieć zastosować zdobytą wiedzę w praktyce do projektowania oraz przy pracy dyplomowej.

**Treści kształcenia:**

• Wspomaganie komputerowe projektowania konstrukcji - zagadnienia wprowadzające; klasyfikacja ustrojów konstrukcyjnych; model obliczeniowy budowli - pojęcia, charakterystyka, ograniczenia; program komputerowy jako realizacja przyjętego algorytmu rozwiązania modelu numerycznego budowli.
• Ustawienia programu - preferencje zadania, materiały, normy, dokładność, jednostki itp.
• Obciążenia konstrukcji - przypadki obciążeń, definicje obciążeń: obciążenia powierzchniowe i liniowe, kombinacje ręczne i automatyczne, okładziny.
• Konstrukcje prętowe – płaskie i przestrzenne; definicja prętów, modelowanie połączeń (węzłów) i podpór, materiały, charakterystyki przekroju, funkcje zaawansowane konstrukcji prętowych.
• Konstrukcje powierzchniowe - definicja geometrii płyt: definicja konturów, otwory, definicja grubości i materiału; podpory w płytach żelbetowych (podpory punktowe, liniowe, powierzchniowe, słupy, wymiary podpór); siatkowanie konstrukcji płytowych – siatkowanie Coonsa i Delauney’a, dogęszczanie siatki (ręczne i automatyczne - emitery), siatka regularna, analiza zbieżności wyników dla różnych gęstości siatek.
• Rezultaty dla konstrukcji prętowych i płytowych – interpretacja rezultatów, rezultaty tabelaryczne sił, przemieszczeń i reakcji; wykresy sił, przemieszczeń i reakcji; mapy, izolinie i wartości w elementach skończonych, przecięcia przez panele, uwzględnienie rozmiaru podpór słupowych w rezultatach.
• Wymiarowanie elementów stalowych i żelbetowych – parametry normowe, definicje grup i prętów, konfiguracja obliczeń; zbrojenie elementów żelbetowych – definicja parametrów zbrojenia, zbrojenie teoretyczne i rzeczywiste, weryfikacja ugięcia elementu zarysowanego.
• Współpraca elementów prętowych z powierzchniowymi – wpływ zmiany sztywności podparcia na wyniki statyki i ugięcia (offsety itp.), wpływ siatkowania ES na rezultaty nad słupami.
• Problemy występujące podczas analizy konstrukcji – analiza liniowa i nieliniowa, analiza modalna, niespójności, zmiana parametrów brzegowych.

**Metody oceny:**

Należy uczęszczać i aktywnie uczestniczyć w zajęciach.
Student jest zobowiązany do wykonania prac domowych (projektów zaliczeniowych), które należy zakończyć i obronić w terminie określonym w regulaminie przedmiotu – ocena zależy od jakości projektów i obrony.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Strona internetowa firmy ROBOBAT www.robobat.com.pl
Materiały własne szkoleniowe.
"Help" programu

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna możliwości i zakres stosowania programu ARSA Pro, zna zasady modelowania konstrukcji prętowych i powierzchniowych

Weryfikacja:

uczestnictwo w zajęciach; wykonanie i obrona domowych prac projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W04, K2\_W05, K2\_W15\_KB, K2\_W09

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi zbudować przestrzenny układ prętowy, układ powierzchniowy, zdefiniować obciążenia i ich kombinacje, przeprowadzić obliczenia, zinterpretować otrzymane wyniki.

Weryfikacja:

aktywne uczestnictwo w zajęciach; wykonanie i obrona domowych prac projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U15\_KB, K2\_U17\_KB, K2\_U19\_KB, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Umie pracować samodzielnie i w zespole nad realizacją zadania.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02, K2\_K03

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