

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	System Robot
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Robot computer code
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIS E1072 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty związane z dyplomem
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
7	0	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów ze zintegrowanym środowiskiem obliczeń inżynierskich.

Cel 2 Przedstawienie wybranych aspektów praktycznej analizy numerycznej (definicja geometrii i obciążeń) i ich wpływu na jakość uzyskiwanych wyników. Opanowanie wymiarowania podstawowych elementów konstrukcyjnych w systemie.

Cel 3 Opanowanie podstaw przygotowywania dokumentacji projektu w postaci elektronicznej.

Cel 4 Wypracowanie nawyku krytycznej oceny wyników obliczeń wspomaganych komputerowo.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu Metody Elementów Skończonych, projektowania konstrukcji z betonu zbrojonego i metalowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna pakiet obliczeniowy Robot.

EK2 Umiejętności Student umie dokonać definicji geometrii (kształt i warunki brzegowe), zestawić obciążenia dla prostej konstrukcji inżynierskiej według reguł określonych w programie Robot.

EK3 Umiejętności Student umie przeprowadzić obliczenia inżynierskie dla zadania liniowej i nieliniowej statyki w programie Robot wraz z wymiarowaniem podstawowych elementów konstrukcyjnych i przygotować prezentację uzyskanych wyników.

EK4 Umiejętności Student umie przygotować podstawową dokumentację projektową na podstawie wyników przeprowadzonych przez siebie obliczeń.

EK5 Umiejętności Student umie dokonać krytycznej analizy uzyskanych przez siebie wyników obliczeń numerycznych.

EK6 Umiejętności Student umie przygotować, przedstawić i obronić prezentację na temat wykonanych przez siebie projektów, wraz z krytyczną analizą uzyskanych wyników.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Autodesk Student Community, zasady zaliczania przedmiotu, ogólne wprowadzenie do programu "Robot" - preferencje, preferencje zadania.	2
K2	Ćwiczenie 1 - projektowanie stalowej przestrzennej konstrukcji ramowej - definicja geometrii i obciążeń konstrukcji, kopiowanie konstrukcji, automatyczne kombinacje obciążeń, obliczenia, prezentacja wyników.	2
K3	Ćwiczenie 2 - projektowanie stalowej przestrzennej konstrukcji ramowej - modyfikacja geometrii i obciążeń konstrukcji, kąt gamma, ręczne kombinacje obciążeń, weryfikacja i wymiarowanie elementów konstrukcji.	2
K4	Ćwiczenie 3 - projektowanie stalowej przestrzennej konstrukcji ramowej - wymiarowanie połączeń elementów prętowych, obciążenia klimatyczne, zrzuty ekranu, dokumentacja projektu.	2
K5	Ćwiczenie 4 - projektowanie stalowej przestrzennej konstrukcji ramowej - zaawansowane charakterystyki prętów, analiza nieliniowa. Wydanie tematu i omówienie projektu numer 1.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K6	Ćwiczenie 5 - projektowanie płyty żelbetowej - definicja geometrii i obciążeń konstrukcji, parametry zbrojenia, generacja siatki MES, prezentacja wyników, wymiarowanie zbrojenia, dokumentacja obliczeń. Wydanie tematu i omówienie projektu numer 2.	5
K7	Ćwiczenie 6 - projektowanie zbrojonej konstrukcji betonowej - definicja geometrii i obciążeń konstrukcji, generacja siatki MES, prezentacja wyników, wymiarowanie elementów żelbetowych (słup, bekle, płyta, ściana), dokumentacja obliczeń.	3
K8	Ćwiczenie 7 - projektowanie stalowej konstrukcji powłokowej - definicja geometrii i obciążeń konstrukcji, ograniczenia geometryczne, obliczenia, prezentacja wyników.	2
K9	Ćwiczenie 8 - projektowanie stalowej przestrzennej konstrukcji kratowej poddanej obciążeniom ruchomym - definicja geometrii i obciążeń konstrukcji, sprzężenie, obliczenia, prezentacja wyników.	2
K10	Ćwiczenie 9 - analiza dynamiczna stalowej konstrukcji powłokowej - definicja geometrii i obciążeń konstrukcji, analiza modalna, analiza dynamiczna, obliczenia, prezentacja wyników.	2
K11	Ćwiczenie 10 - wymiarowanie fundamentu - kalkulator gruntów budowlanych, baza gruntów, geometria fundamentu, obciążenie naziomu.	2
K12	Ćwiczenie 11 - obciążenia termiczne - definicja obciążeń termicznych na czaszy sferycznej, obliczenia, prezentacja wyników w różnych układach współrzędnych.	2
K13	Multimedialne prezentacje projektów opracowane przez studentów i konsultacje.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Drogą pośrednią przez ocenę samodzielnie wykonanych projektów

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia któregokolwiek z warunków wymaganych na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe możliwości obliczeniowe pakietu Robot.
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Student zna możliwości obliczeniowe pakietu Robot.
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.

NA OCENĘ 5.0	Student zna rozszerzone możliwości obliczeniowe pakietu Robot.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia któregokolwiek z warunków wymaganych na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie w programie Robot poprawnie zdefiniować geometrię prostej płaskiej (2D) i przestrzennej (3D) konstrukcji prętowo powłokowej, schematy obciążeń i obciążenia w ramach poszczególnych schematów.
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Student umie w programie Robot poprawnie zdefiniować geometrię płaskiej (2D) i przestrzennej (3D) konstrukcji prętowo powłokowej, schematy obciążeń i obciążenia w ramach poszczególnych schematów.
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 5.0	Student umie w programie Robot poprawnie zdefiniować geometrię złożonej płaskiej (2D) i przestrzennej (3D) konstrukcji prętowo powłokowej, schematy obciążeń i obciążenia w ramach poszczególnych schematów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia któregokolwiek z warunków wymaganych na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie w programie Robot przeprowadzić obliczenia statyczne zdefiniowanej przez siebie prostej konstrukcji, przedstawić w postaci graficznej i tabelarycznej ich wyniki. Student umie wykonać wymiarowanie wskazanych elementów konstrukcji zgodnie z aktualnymi PN/EN.
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Student umie w programie Robot przeprowadzić obliczenia statyczne zdefiniowanej przez siebie konstrukcji, przedstawić w postaci graficznej i tabelarycznej ich wyniki. Student umie wykonać wymiarowanie wskazanych elementów konstrukcji zgodnie z aktualnymi PN/EN.
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 5.0	Student umie w programie Robot przeprowadzić obliczenia statyczne zdefiniowanej przez siebie złożonej konstrukcji, przedstawić w postaci graficznej i tabelarycznej ich wyniki. Student umie wykonać wymiarowanie wskazanych elementów konstrukcji zgodnie z aktualnymi PN/EN.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia któregokolwiek z warunków wymaganych na ocenę 3.

NA OCENĘ 3.0	Używając system zrzutów ekranu programu Robot student umie utworzyć dokumentację przeprowadzonych obliczeń statycznych i wymiarowania w postaci elektronicznej dla wskazanych elementów konstrukcji (przyjęte schematy obciążenia, kombinacje obciążeń, raport z obliczeń statycznych, wykresy wszystkich uogólnionych sił przekrojowych, wymiarowanie prętów i ich połączeń, wymiarowanie płyt i powłok, rysunki warsztatowe elementów konstrukcji stalowych i żelbetowych, plan deskowań).
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia któregokolwiek z warunków wymaganych na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie znaleźć i wyeliminować podstawowe błędy modelu komputerowego (zmiennosc geometryczna, konstrukcja wielospójna).
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Student umie znaleźć i wyeliminować błędy modelu komputerowego (zmiennosc geometryczna, konstrukcja wielospójna).
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 5.0	Student umie znaleźć i wyeliminować złożone błędy modelu komputerowego (zmiennosc geometryczna, konstrukcja wielospójna).
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia któregokolwiek z warunków wymaganych na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student, posługując się przygotowaną przez siebie dokumentacją obliczeń w postaci elektronicznej, umie utworzyć i przedstawić prezentację multimedialną. Student kompetentnie odpowiada na krytyczne uwagi do prezentacji.
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05 K_W07 K_W09 K_W11 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U17	Cel 1	k2 k3	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U06 K_U17	Cel 2	k4 k5	N2 N3	F1 P1
EK3	K_U02 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U08 K_U10 K_U11 K_U14 K_U17	Cel 2	k6 k7	N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W11 K_U17	Cel 3	k4 k7	N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_U04 K_U05 K_U06 K_K02	Cel 4	k8 k9 k10 k11	N3 N4	F1 P1
EK6	K_W02 K_U14 K_U17 K_K02 K_K03 K_K10	Cel 4	k12	N1 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Autodesk Corp.** — *Autodesk Robot Structural Analysis 2010. Podręcznik użytkownika.*, Boston, 2020, Autodesk
- [2] | **Autodesk Corp.** — *Autodesk Robot Structural Analysis 2010. User manual.*, Boston, 2020, Autodesk
- [3] | **Autodesk Corp.** — *Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009. Training manual - metric version.*, Boston, 2020, Autodesk

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Olgierd C. Zienkiewicz, Robert L. Taylor** — *The finite Element Method*, Oxford, 2000, Butterworth-Heinemann
- [2] | **J. Fish, T. Belytschko** — *A First course in Finite Elements*, New York, 2007, Wiley

- [3] **J. N. Reddy** — *An Introduction to the Finite Element Method (engineering series)*., New York, 2005, McGraw-Hill
- [4] **R. Bąk, T. Burczyński** — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego.*, Warszawa, 2009, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [5] **G. Rakowski** — *Metoda Elementów Skończonych. Wybrane problemy.*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [6] **G. Rakowski, Z. Kacprzyk** — *Metoda Elementów Skończonych w Mechanice Konstrukcji.*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [7] **W. Starosolski** — *Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2.*, Warszawa, 2009, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [8] **W. Starosolski** — *Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich.*, Gliwice, 2003, Wydawnictwa Politechniki Śląskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Michał Pazdanowski (kontakt: michal.pazdanowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Michał Pazdanowski (kontakt: michal@15.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....