

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 1

Stopień studiów: I

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika sem. zimowy 2018

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika budowli I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Structural Mechanics I
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ B oIS C13 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	15	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zagadnieniami obliczania przemieszczeń w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania sił przekrojowych w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie niewyznaczalnych.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z programami komputerowymi do analizy konstrukcji prętowych na przykładzie systemu obliczeniowego Autodesk Robot Structural Analysis.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Umiejętność wykonywania wykresów sił przekrojowych w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych.
- 2 Znajomość prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych. Znajomość pojęcia stanu naprężenia i odkształcenia

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna twierdzenia o wzajemności, zna pojęcie pracy sił zewnętrznych, zna pojęcie pracy wirtualnej.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi wyznaczać uogólnione przemieszczenia w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych metoda Maxwella-Mohra.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć wykresy sił wewnętrznych w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie niewyznaczalnych metodą sił.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć wykresy sił wewnętrznych w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać problemy statyki konstrukcji z wykorzystaniem programu komputerowego.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Obliczanie przemieszczeń uogólnionych w płaskich konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych z zastosowaniem metody Maxwella-Mohra.	3
<b>C2</b>	Metoda sił - przykłady obliczeniowe. Belki i ramy dwu i trzykrotnie statycznie niewyznaczalne.	6
<b>C3</b>	Metoda przemieszczeń - przykłady obliczeniowe: belki i ramy dwu i trzykrotnie kinematycznie niewyznaczalne, ramy o słupach i ryglach prostopadłych.	6

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Zapoznanie z systemem obliczeniowym "Robot". Definicja przekroju, pręta, podpór, przypadków obciążeniowych, obciążeń, kombinacji obciążeń.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K2</b>	Obliczanie przemieszczeń w konstrukcjach statycznie wyznaczalnych - zadania projektowe.	4
<b>K3</b>	Metoda sił: wyznaczanie elementów macierzy podatności, weryfikacja zadań projektowych.	4
<b>K4</b>	Metoda sił: wyznaczanie elementów macierzy sztywności, weryfikacja zadań projektowych.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wstęp do mechaniki budowli: omówienie podstawowych działów mechaniki, omówienie podstawowych założeń. Wprowadzenie pojęcia pracy sił zewnętrznych na przemieszczeniach przez nie wywołanych.	2
<b>W2</b>	Praca sił wewnętrznych, równanie pracy wirtualnej. Wyprowadzenie wzoru Maxwella-Mohra. Całkowanie graficzne.	2
<b>W3</b>	Obliczanie przemieszczeń uogólnionych w płaskich konstrukcjach prętowych, wzór Maxwella-Mohra, przykłady obliczeniowe.	5
<b>W4</b>	Twierdzenie Bettiego o wzajemności prac, twierdzenie Maxwella o wzajemności przemieszczeń, twierdzenie Rayleigha o wzajemności reakcji.	1
<b>W5</b>	Metoda sił - wprowadzenie, pojęcie i wyznaczanie stopnia statycznej niewyznaczalności, przyjmowanie układów podstawowych metody sił, zgodność geometryczna i kinematyczna, sprawdzenie kinematyczne wykresów momentów ostatecznych. Przykłady obliczeniowe.	8
<b>W6</b>	Metoda przemieszczeń - wprowadzenie, pojęcie i wyznaczanie stopnia kinematycznej niewyznaczalności, wyprowadzenie wzorów dla schematów zamocowanie-zamocowanie i zamocowanie-podpora. Przykłady obliczeniowe.	6
<b>W7</b>	Metoda przemieszczeń - ramy o ryglach prostopadłych. Wprowadzenie elementu o sztywności złożonej.	2
<b>W8</b>	Twierdzenia redukcyjne - wyznaczanie przemieszczeń w ustrojach statycznie niewyznaczalnych.	2
<b>W9</b>	Rozkład konstrukcji symetrycznych na symetrię i antysymetrię.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### N1 Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** Laboratoria komputerowe

**N6** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena z kolokwiów

**F2** Ocena z zaliczenia pisemnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1**  $0.3 * \text{ocena z kolokwiów} + 0.7 * \text{ocena z zaliczenia}$

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Uzyskanie zaliczenia z laboratoriów komputerowych

**W2** Uzyskanie oceny podsumowującej powyżej 3.0

**W3** Zdanie egzaminu ustnego

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 91-100 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 91-100 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.

NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 91-100 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i uzyskał w części zaliczeniowej dotyczącej efektów kształcenia od 1 do 4, 91-100 % punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi dobrać odpowiedniego typu konstrukcji do analizy zadanego problemu, nie potrafi zdefiniować poszczególnych elementów modelu, nie potrafi zdefiniować więzów, nie potrafi zdefiniować zwolnień, nie potrafi zdefiniować obciążeń, nie potrafi wyświetlić rezultatów przeprowadzonej analizy.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać odpowiedni typ konstrukcji do analizy zadanego problemu, potrafi zdefiniować poszczególne elementy modelu, potrafi zdefiniować więzy, potrafi zdefiniować zwolnienia, potrafi zdefiniować obciążenia, potrafi wyświetlić rezultaty przeprowadzonej analizy oraz dokonać ich interpretacji.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia kryteria jak dla oceny 3 oraz potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników, sprawdzić poprawność jakościową wykresów sił wewnętrznych dla układów prętowych.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryteria jak dla oceny 3.5 oraz potrafi zdefiniować kombinacje ręczne i automatyczne, wyświetlić w formie tabelarycznej i graficznej obwiednie momentów i sił poprzecznych oraz dokonać ich interpretacji.

## 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_U06	Cel 1	W1 W2 W4 W5	N1 N2 N4 N6	F1 F2 P1
EK2	K_U06	Cel 1	C1 K1 K2 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK3	K_U06	Cel 2	C2 K1 K3 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	K_U06	Cel 2	C3 K4 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK5	K_U06	Cel 3	K1 K2 K3 K4 W1	N1 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Zdzisław Dyląg, Eugenia Krzeminska-Niemiec, Franciszek Filip** — *Mechanika budowli Tom 1 i 2*, Warszawa, 1977, PWN
- [2] **Marian Paluch** — *MECHANIKA BUDOWLI TEORIA I PRZYKŁADY*, Kraków,, 2011, Wydawnictwo AGH

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Jerzy Bogusz** — *Metoda sił. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe. Przykłady*, Kraków, 2002, skrypt PK
- [2] **Jerzy Bogusz** — *Metoda przemieszczeń. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe. Przykłady*, Miejscowość, 2003, skrypt PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: kpodles@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: kpodles@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Dorota Anielska (kontakt: dorota@lider.krakow.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....