

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika budowli
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Structural Mechanics
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN C33 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	5 6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
5	15	15	0	0	15	0
6	15	15	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasad wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych. Poznanie podstawowych twierdzeń mechaniki oraz ich zastosowań. Poznanie zasad kinematycznej analizy konstrukcji.

- Cel 2** Poznanie zasad i procedur rozwiązywania metoda sił płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych
- Cel 3** Poznanie zasad i procedur rozwiązywania metodą przemieszczeń płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych
- Cel 4** Poznanie zasad i procedur rozwiązywania zadania stateczności płaskich układów prętowych.
- Cel 5** Poznanie zasad i procedur wyznaczania charakterystyk dynamicznych płaskich układów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Pogłębienie wiedzy na temat dynamiki w celu przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych
- Cel 6** Poznanie ujęcia działań dynamicznych na ustroje prętowe za pomocą współczynnika dynamicznego.

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

- 1 Zaliczenie pierwszego semestru zajęć z przedmiotu: Wytrzymałość materiałów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna zasady wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych. Student zna podstawowe twierdzenia mechaniki. Student zna zasady kinematycznej analizy płaskich ustrojów prętowych.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć linie wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych i potrafi je wykorzystać do wyznaczania najniekorzystniejszych ostawień oddziaływań zmiennych. Student potrafi wykorzystać twierdzenia do wyznaczania przemieszczeń oraz linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych. Student potrafi przypisać układ prętowy do ustrojów statycznie wyznaczalnych, chwiejnych i statycznie niewyznaczalnych.
- EK3 Wiedza** Student zna zasady i procedury rozwiązywania metodą sił płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać metodą sił płaski układ prętowy statycznie niewyznaczalny, umie zweryfikować otrzymany wynik, potrafi przedstawić interpretację fizyczną równań metody sił oraz wielkości występujących w tych równaniach. Student potrafi zastosować metodę sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK5 Wiedza** Student zna zasady i procedury rozwiązywania metodą przemieszczeń płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać metodą przemieszczeń płaskie ustroje prętowe statycznie niewyznaczalne, umie zweryfikować otrzymane wyniki, potrafi przedstawić interpretację fizyczną równań metody przemieszczeń oraz wielkości występujących w tych równaniach.
- EK7 Wiedza** Student zna zasady zastosowania metody przemieszczeń do rozwiązywania zadania stateczności płaskich ustrojów prętowych.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi wyznaczać wartości podstawowych sił krytycznych oraz postaci utraty stateczności płaskich ustrojów prętowych.
- EK9 Wiedza** Student zna zasady i procedury wyznaczania charakterystyk dynamicznych płaskich ustrojów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Student zna pojęcie współczynnika dynamicznego, wie w jakim stopniu tłumienie wpływa na wartość tego współczynnika przy wymuszeniu harmonicznym w czasie.
- EK10 Umiejętności** Student potrafi wyznaczać częstości kątowne drgań własnych i odpowiadające im postaci drgań własnych oraz potrafi zweryfikować uzyskane wyniki stosując wzory przybliżone na podstawowa częstość kątową drgań własnych oraz zasadę ortogonalności postaci drgań.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wyznaczenie linii wpływu zaznaczonych wielkości statycznych w ustroju prętowym statycznie wyznaczalnym, wskazanie najniekorzystniejszego ustawienia oddziaływania zmiennego i wartości wskazanej wielkości statycznej. Obliczenie przemieszczeń w wybranych punktach układu prętowego statycznie wyznaczalnego.	6
<b>P2</b>	Rozwiązanie metoda sił belki ciągłej i ramy statycznie niewyznaczalnej. Podanie rezultatu sprawdzenia rozwiązania.	6
<b>P3</b>	Rozwiązanie metodą przemieszczeń belki i ramy statycznie niewyznaczalnej. Podanie rezultatu, sprawdzenie rozwiązania.	8
<b>P4</b>	Wyznaczenie podstawowej siły krytycznej i postaci utraty stateczności układu prętowego.	4
<b>P5</b>	Wyznaczenie częstości kątowych i postaci drgań własnych ustroju prętowego o skończonej liczbie stopni swobody. Sprawdzenie - za pomocą wzorów przybliżonych - wartości podstawowej częstości kątovej drgań własnych. Sprawdzenie warunku ortogonalności drgań.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do mechaniki budowli (założenia, zadania i narzędzia mechaniki). Podstawowe twierdzenia mechaniki (o wzajemności prac, wzajemności przemieszczeń, wzajemności reakcji) Obliczanie przemieszczeń.	4
<b>W2</b>	Analiza kinematyczna płaskich ustrojów prętowych. Ustroje chwiejne, statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne.	2
<b>W3</b>	Metoda sił rozwiązywania płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych. Równania metody sił. Uproszczenia. Zasady sprawdzenia wyników końcowych. Zastosowanie metody sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych.	8
<b>W4</b>	Metoda przemieszczeń w zastosowaniu do rozwiązywania płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych. Równania metody przemieszczeń. Uproszczenia. Zasady sprawdzania wyników końcowych. Zastosowanie metody przemieszczeń do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych.	7
<b>W5</b>	Stateczność płaskich układów prętowych, wyznaczenie siły krytycznej i postaci utraty stateczności, wpływy drugiego rzędu.	3
<b>W6</b>	Dynamika układów prętowych, podstawowe założenia, charakterystyki dynamiczne ustrojów o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Tłumienie drgań, wielkości opisujące, pozyskiwanie informacji o wartościach współczynników.	1
<b>W8</b>	Współczynnik dynamiczny jako uproszczony sposób uwzględnienia działania dynamicznego.	2

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Linie wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych.	2
<b>C2</b>	Obliczanie przemieszczeń w ustrojach statycznie wyznaczalnych, całkowanie graficzne.	2
<b>C3</b>	Rozwiązywanie metodą sił płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych, uproszczenia, weryfikacja rozwiązań.	8
<b>C4</b>	Zastosowanie metody sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w płaskich ustrojach statycznie niewyznaczalnych. weryfikacja za pomocą metody kinematycznej	2
<b>C5</b>	Rozwiązywanie metoda przemieszczeń ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych, uproszczenia, weryfikacja rozwiązań.	7
<b>C6</b>	Zastosowanie metody przemieszczeń do rozwiązywania zadań stateczności płaskich układów prętowych. Wyznaczanie siły krytycznej i postaci utraty stateczności.	4
<b>C7</b>	Obliczanie charakterystyk dynamicznych ustrojów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Wyznaczanie częstości kątowych i postaci drgań własnych. Zastosowanie wzorów przybliżonych do wyznaczenia podstawowej częstości kątowej drgań własnych. Warunek ortogonalności postaci drgań.	4
<b>C8</b>	Zastosowanie współczynnika dynamicznego do wyznaczania oddziaływań zastępczych statycznych.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Kolokwia

N5 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	90
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	50
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>270</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty i uzyskali oceny pozytywne z kolokwium

**W2** Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen P1 i P2, przy czym żadna z ocen składowych nie może być negatywna.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x

NA OCENĘ 3.0	opanowanie zagadnień objętych efektem kształcenia i samodzielne wykonanie podstawowych zadań z tego zakresu
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	x

NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	x

NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	jw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05 K_U04	Cel 1	w1 w2 c1 c2	N1 N2 N4 N5	F2 P2
EK2	K_W05 K_U04	Cel 1	p1 w2 c1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P2
EK3	K_W05 K_U04	Cel 2	w3 c3	N1 N2 N4 N5	F2 P2
EK4	K_W05 K_U04 K_K02	Cel 2	p2 w3 c3 c4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P2
EK5	K_W05 K_U04	Cel 3	w4 c5	N1 N2 N4 N5	F2 P2
EK6	K_W05 K_U04 K_K02	Cel 3	p3 w4 c5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P2
EK7	K_W05 K_U04	Cel 4	w5 c6	N1 N2	P2



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK8	K_W05 K_U04 K_K02	Cel 4	p4 w5 c6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P2
EK9	K_W05 K_U04	Cel 5	p5 w6 c7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P2
EK10	K_W05 K_U04 K_K02	Cel 6	w7 w8 c7 c8	N1 N2 N5	P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **M. Paluch** — *Podstawy mechaniki budowli*, Kraków, 2004, PK
- [2 ] **B. Olszowski, M. Radwanska** — *Mechanika budowli*, Kraków, 2003, PK
- [3 ] **J. Bogusz** — *Metoda sił. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe.*, Kraków, 2002, PK
- [4 ] **J. Bogusz** — *Metoda przemieszczeń. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe. Stateczność ustrojów prętowych.*, Kraków, 2005, PK
- [5 ] **Z. Dyląg, S. Filip, E. Niemiec** — *Mechanika budowli t. 1 i t. 2*, Warszawa, 1989, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **T. Chmielewski, Z. Zembaty** — *Podstawy dynamiki budowli*, Warszawa, 1998, Arkady
- [2 ] **Praca zbiorowa red. G. Rakowski** — *Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe*, Warszawa, 1991, Arkady
- [3 ] **J. Rakowski** — *Mechanika budowli. Zadania.*, Poznań, 2007, Politechnika Poznańska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard Masłowski (kontakt: rmaslows@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Tadeusz Tatara (kontakt: ttatara@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Grzegorz Bosak (kontakt: gbosak@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Ryszard Masłowski (kontakt: rmaslows@pk.edu.pl)
- 5 dr hab. inż. Filip Pachla (kontakt: fpachla@pk.edu.pl)

