

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Infrastruktura drogowa i kolejowa (profil: Drogi kolejowe)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika budowli II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Structural Mechanics II
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS C4 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORIJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zasad i procedur rozwiązywania przestrzennych ustrojów prętowych metodami: sił, przemieszczeń, mieszaną. Wykorzystanie symetrii układów.

Cel 2 Poznanie zasad i procedur rozwiązywania prętowych układów statycznie niewyznaczalnych, w tym łuków, poddanych wpływowi termicznemu i geometrycznemu. Obliczanie przemieszczeń w takich układach z wykorzysta-

niem twierdzeń redukcyjnych. Poznanie zasad rozwiązywania ustrojów prętowych z wykorzystaniem bieguna sprężystego.

Cel 3 Poznanie zasad i procedur wyznaczania sił bezwładności generowanych w płaskich ustrojach prętowych, w tym z prętami ukośnymi, o skończonej liczbie dynamicznych stopni swobody od oddziaływań obciążeń dynamicznych. Poznanie zasad i procedur wyznaczania częstotliwości drgań własnych i sił bezwładności generowanych w ustrojach z ciągłym układem mas. Przygotowanie studenta do pracy naukowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie wiedzy z zakresu Mechaniki Budowli na poziomie podstawowym

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna zasady i procedury rozwiązywania przestrzennych ustrojów prętowych różnymi metodami.

EK2 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać przestrzenne ustroje prętowe (ruszty, ramy, kratownice).

EK3 Wiedza Student zna zasady i procedury rozwiązywania statycznie niewyznaczalnych ustrojów prętowych poddanych oddziaływaniom termicznym i geometrycznym. Student zna zasady obliczania przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych

EK4 Umiejętności Student potrafi uwzględnić wpływy termiczne i geometryczne przy rozwiązywaniu ustrojów prętowych, w tym łuków. Student potrafi obliczyć przemieszczenia w układach statycznie niewyznaczalnych wykorzystując twierdzenia redukcyjne.

EK5 Wiedza Student zna zasady i procedury wyznaczania sił bezwładności działających na ustroje prętowe o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej podczas działań dynamicznych, w tym z prętami ukośnymi.

EK6 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć siły bezwładności działające na ustroje prętowe o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej oraz w ustrojach z ciągłym rozkładem masy poddanych oddziaływaniom dynamicznym.

EK7 Kompetencje społeczne Student potrafi efektywnie pracować w grupie i nabywa umiejętności pracy w zespole

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ustroje przestrzenne prętowe: ruszty, ramy kratownice. Statyczna niewyznaczalność takich ustrojów.	2
W2	Obliczanie przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych z uwzględnieniem m.in. obciążeń termicznych i geometrycznych. Twierdzenia redukcyjne.	3
W3	Rozwiązywanie ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych, metodą sił i metodą przemieszczeń, obciążonych termicznie i geometrycznie.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Płaskie ustroje prętowe o skończonej liczbie swobody dynamicznej poddane oddziaływaniom dynamicznym. Wyznaczanie sił bezwładności generowanych w układzie podczas oddziaływań dynamicznych. Zarys zagadnień dynamiki układów z ciągłym rozkładem masy.	6

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Rozwiązywanie metodą sił statycznie niewyznaczalnego przestrzennego ustroju prętowego (ruszt, rama, kratownica).	5
P2	Rozwiązywanie ustroju prętowego statycznie niewyznaczalnego poddanego wpływom termicznym i geometrycznym.	5
P3	Wyznaczanie amplitud sił bezwładności działających na płaski ustrój prętowy o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej przy wymuszeniu harmonicznym zmiennym w czasie.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie (3) projekty

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	nie ma wiedzy dotyczącej zasad i procedur rozwiązywania przestrzennych ustrojów
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu

NA OCENĘ 3.5	ma wiedzę dotyczącą zasady i procedury rozwiązywania przestrzennych ustrojów prętowych
NA OCENĘ 4.0	ma wiedzę w zakresie zasad przyjmowania korzystnych układów podstawowych
NA OCENĘ 4.5	ma wiedzę dotyczącą interpretacji równań kanonicznych
NA OCENĘ 5.0	ma wiedzę dotyczącą metod sprawdzania poprawności otrzymanego rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi rozwiązać dowolnego układu przestrzennego
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu
NA OCENĘ 3.5	potrafi przyjąć korzystny układ podstawowy do rozwiązania dowolnego układu przestrzennego
NA OCENĘ 4.0	potrafi narysować poprawne wykresy w przyjętym układzie podstawowym i obliczyć jego współczynniki
NA OCENĘ 4.5	potrafi wyznaczyć wartości hiperstatyczne i narysować poprawnie wykresy sił przekrojowych w dowolnym układzie statycznie niewyznaczalnym
NA OCENĘ 5.0	potrafi wykonać sprawdzenie poprawności uzyskanego rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	ma wiedzę w zakresie rodzajów obciążeń termicznych i geometrycznych
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu
NA OCENĘ 3.5	ma wiedzę dotyczącą przyjmowania korzystnych układów podstawowych do rozwiązania dowolnego układu przestrzennego; ma wiedzę dotyczącą zasad wyznaczania i rysowania wykresów w przestrzennych układach podstawowych
NA OCENĘ 4.0	ma wiedzę na temat twierdzeń redukcyjnych do obliczania przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych od różnych obciążeń
NA OCENĘ 4.5	ma wiedzę dotyczącą zasad konstruowania układu równań kanonicznych dla układów obciążonych termicznie i geometrycznie
NA OCENĘ 5.0	ma wiedzę dotyczącą oceny wielkości sił przekrojowych z uwzględnieniem wpływów termicznych i geometrycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student nie posiada umiejętności pomocnych przy rozwiązywaniu układów statycznie niewyznaczalnych poddanych wpływom obciążeń zewnętrznych
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu

NA OCENĘ 3.5	student potrafi przyjąć korzystny układ podstawowy i wyznaczyć jego współczynniki wraz z interpretacją fizyczną
NA OCENĘ 4.0	student potrafi rozwiązać układ równań kanonicznych i wyznaczyć wykresy sił przekrojowych
NA OCENĘ 4.5	student potrafi obliczyć przemieszczenie liniowe lub kątowne w układzie statycznie niewyznaczalnym
NA OCENĘ 5.0	student potrafi rozwiązać układ statycznie niewyznaczalny (łuk lub kratownica) od obciążeń termicznych i geometrycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	student nie zna podstawowych pojęć dynamiki
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu
NA OCENĘ 3.5	wykazanie się opanowaniem znajomości zasad i procedur wyznaczania sił bezwładności w ustrojach prętowych dyskretnych
NA OCENĘ 4.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień wyznaczania macierzy bezwładności w układach z prętami ukośnymi
NA OCENĘ 4.5	wykazanie się opanowaniem zagadnień wyznaczania sił bezwładności w różnych sytuacjach działania obciążeń dynamicznych
NA OCENĘ 5.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień wyznaczania wynikowych sił bezwładności i sił przekrojowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	student nie zna podstawowych pojęć dynamiki
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu
NA OCENĘ 3.5	student umie wykorzystać zasady i procedury wyznaczania sił bezwładności w ustrojach prętowych dyskretnych
NA OCENĘ 4.0	student umie wyznaczyć macierz bezwładności w układach z prętami ukośnymi
NA OCENĘ 4.5	student umie wyznaczyć siły bezwładności i wynikowe siły przekrojowe działające na układ dyskretny
NA OCENĘ 5.0	student umie wyznaczyć charakterystyki dynamiczne układu z ciągłym rozkładem masy oraz siły bezwładności działające na taki układ od prostych obciążeń dynamicznych wynikowe siły przekrojowe działające na układ dyskretny
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	nie umie pracować w grupie
NA OCENĘ 3.0	wykazanie się zdolnościami efektywnej pracy w grupie

NA OCENĘ 3.5	potrafi nawiązywać relacje z rówieśnikami
NA OCENĘ 4.0	potrafi uczestniczyć w dyskusji
NA OCENĘ 4.5	potrafi zainteresować grupę informacjami dotyczącymi zagadnień technicznych zaczerpniętych z literatury
NA OCENĘ 5.0	potrafi obronić swoje stanowisko

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	w1 p1	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2		Cel 1	p1	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3		Cel 2	w2 p2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4		Cel 2	w2 p2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK5		Cel 3	w3 p3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK6		Cel 3	w4 p3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3	w1 w2 w3 w4 p1 p2 p3	N1 N2 N3	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **M. Paluch** — *Podstawy mechaniki budowli*, Kraków, 2004, AGH
- [2] **B. Olszowski, M. Radwańska** — *Mechanika budowli*, Kraków, 2003, PK
- [3] **J. Bogusz** — *Metoda sił. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe. Przykłady*, 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, t. 2*, Warszawa, 1989, PWN

- [6] Dobra D., Dziakiewicz Ł., Jambrożek S., Komosa M., Mikołajczak E., Przybylska P., Sysak A., Wdowska A. — *DRGANIA PRĘTÓW PROSTYCH O CIĄGŁYM ROZKŁADZIE MAS*, Poznań, 2003, Alma Mater
- [7] J. LANGER, — *Dynamika budowli*, Miejscowość, 1980, Oficyna Wydawnicza PWr

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

prof. dr hab. inż. Tadeusz Tatara (kontakt: ttatara@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)
- 3 prof. dr hab. inż. Tadeusz Tatara (kontakt: ttatara@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Grzegorz Bosak (kontakt: gbosak@interia.pl)
- 6 dr hab. inż. Alicja Kowalska-Koczwarą, prof. PK (kontakt: alunciak@o2.pl)
- 7 dr inż. Piotr Kuboń (kontakt: pkubon@wp.pl)
- 8 prof. dr hab. inż. Arkadiusz Kwiecień (kontakt: akwiecie@pk.edu.pl)
- 9 dr inż. Ryszard Masłowski (kontakt: rmaslows@pk.edu.pl)
- 10 dr hab. inż. Filip Pachla, prof. PK (kontakt: filip.pachla@pk.edu.pl)
- 12 dr inż. Krzysztof Koziół (kontakt: kkoziol@pk.edu.pl)
- 13 dr inż. Izabela Murzyn (kontakt: imurzyn@pk.edu.pl)
- 14 dr inż. Paweł Boroń (kontakt: pboron@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....