

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: II

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika budowli II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Structural Mechanics II
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS C4 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORIYJNE	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

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

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
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

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	student nie opanował wiedzy z zakresu zasad i procedur rozwiązywania przestrzennych ustrojów prętowych
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 zasady analizy układ przestrzenny
NA OCENĘ 4.0	wykazanie się opanowaniem znajomości procedur rozwiązywania przestrzennych ustrojów prętowych; ma wiedzę w zakresie zasad przyjmowania korzystnych układów podstawowych
NA OCENĘ 4.5	ma wiedzę dotyczącą interpretacji równań kanonicznych; wykazuje się opanowaniem wiedzy z zakresu sprawdzenia poprawności uzyskanego rozwiązania
NA OCENĘ 5.0	wykazuje się opanowaniem wiedzy w zakresie wykorzystania różnych metod rozwiązywania przestrzennych ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
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	umie przyjąć poprawny układ podstawowy i narysować poprawnie wykresy momentów od stanów jednostkowych
NA OCENĘ 4.0	umie objaśnić sens fizyczny równań kanonicznych i jego wyrazów
NA OCENĘ 4.5	umie poprawnie rozwiązać układ równań kanonicznych i narysować wykresy końcowe sił przekrojowych

NA OCENĘ 5.0	umie poprawnie wykonać sprawdzenie otrzymanego rozwiązania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student nie posiada wiedzy z zakresu rozwiązywania statycznie niewyznaczalnych ustrojów prętowych poddanych oddziaływaniom termicznym i geometrycznym
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 wiedzy z zakresu przyjmowania poprawnych i korzystnych układów podstawowych
NA OCENĘ 4.0	wykazanie się wiedzą w zakresie sensu fizycznego równań kanonicznych i jego wyrazów
NA OCENĘ 4.5	wykazanie się wiedzą dotyczącą poprawnego rozwiązania układu równań kanonicznych i konstruowania końcowych wykresów sił przekrojowych
NA OCENĘ 5.0	posiada wiedzę z zakresu sprawdzania otrzymanego rozwiązania
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 kątowe w układzie statycznie niewyznaczalnym
NA OCENĘ 5.0	potrafi wykonać sprawdzenie poprawności uzyskanego rozwiązania
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	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04	Cel 1	p1 w1	N1 N2 N3	F1 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_U01 K_U02 K_U04 K_U06	Cel 1	p1	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04	Cel 2	p2 w2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04	Cel 2	p2 w2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK5	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04	Cel 3	p3 w3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK6	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05	Cel 3	p3 w4	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK7	K_K02 K_K04 K_K05 K_K10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	p1 p2 p3 w1 w2 w3 w4	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*, Miejscoowość, 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-Koczwara, 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@neostrada.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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....