

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Mechanika budowli
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Structural mechanics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu:	BDB000581
Grupa kursów:	TAK/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	10	10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	54	27	27		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0,8	0,7		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,0	0,5	0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę i umiejętności z zakresu wyznaczania przemieszczeń w płaskich układach prętowych oraz potrafi efektywnie ją zastosować do wyznaczania przemieszczeń spowodowanych obciążeniami siłowymi, działaniem temperatury i przemieszczeniami podpór.
2. Zna założenia teoretyczne i posiada umiejętność rozwiązywania płaskich prętowych układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił.
3. Ma podstawy teoretyczne i potrafi je efektywnie zastosować do rozwiązywania płaskich prętowych układów geometrycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń.
4. Ma wiedzę z zakresu wyznaczania linii wpływu w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

CELE PRZEDMIOTU	
C1.	Zapoznanie studentów ze specyfiką prętowych konstrukcji przestrzennych, typami podpór i połączeń występujących w tych układach. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania przestrzennych układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych metodą sił.
C2.	Przedstawienie studentom podstaw teoretycznych oraz sposobów rozwiązywania geometrycznie nieliniowych płaskich konstrukcji cięgnowych.
C3.	Zapoznanie studentów ze sposobami przeprowadzania analizy stateczności płaskich układów prętowych oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania obciążeń krytycznych, postaci wyboczenia i długości wyboczeniowych prętów.
C4.	Omówienie problemów stateczności ramowych konstrukcji prętowych w świetle obowiązujących norm projektowych.
C5.	Uświadomienie studentom stopnia złożoności zagadnień stateczności i konieczności poszerzania wiedzy w tym zakresie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Z zakresu wiedzy:	
PEU_W01	Zna i rozumie metody rozwiązywania statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych przestrzennych konstrukcji prętowych w zakresie wyznaczania sił przekrojowych i przemieszczeń
PEU_W02	Zna i rozumie metody analizy statycznej geometrycznie nieliniowych ustrojów cięgnowych.
PEU_W03	Zna i rozumie złożone zagadnienia stateczności konstrukcji.
PEU_W04	Zna i rozumie podstawy teoretyczne zapisów normowych dotyczących problemów stateczności.
Z zakresu umiejętności:	
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić analizę statyczną statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych przestrzennych konstrukcji prętowych.
PEU_U02	Potrafi wyznaczyć odpowiedź statyczną konstrukcji cięgnowych.
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić analizę stateczności płaskich układów ramowych.
PEU_U04	Umie obsługiwać i interpretować wyniki otrzymane za pomocą programów obliczeniowych dedykowanych dla budownictwa
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEU_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie i w zespole.
PEU_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników i poprawność ich interpretacji.
PEU_K03	Ma świadomość konieczności ciągłego poszerzania wiedzy dotyczącej mechaniki budowli i samokształcenia się w zakresie obsługi programów obliczeniowych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Typy podpór i połączeń w przestrzennych układach prętowych. Wyznaczanie sił wewnętrznych w przestrzennych układach statycznie wyznaczalnych	2
Wy2	Wyznaczanie przemieszczeń w statycznie wyznaczalnych przestrzennych układach prętowych	2
Wy3	Rozwiązanie przestrzennych statycznie niewyznaczalnych układów prętowych za pomocą metody sił	2
Wy4	Krzywa zwisu cięgna – rozwiązanie ściśle. Przybliżone równanie cięgna o cięciwie poziomej	2
Wy5	Przybliżone równanie cięgna o cięciwie ukośnej. Procedura iteracyjna rozwiązywania cięgien	2
Wy6	Teoria II rzędu – równanie różniczkowe pręta zginanego i ściskanego	2
Wy7	Wyboczenie giętne pręta	2

Wy8	Współczynnik wyboczeniowy w ujęciu normowym	2
Wy9	Wyboczenie – wpływ imperfekcji. Efekty II rzędu w analizie stateczności	2
Wy10	Metody oceny stateczności ram w świetle przepisów normowych	2
Suma godzin		20

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Analiza kinematyczna, wyznaczenie reakcji, sił wewnętrznych i obliczanie przemieszczeń w przestrzennych układach prętowych	2
Ćw2	Wyznaczenie odpowiedzi statycznej ustrojów ciągnowych	2
Ćw3	Analiza stateczności konstrukcji prętowych	2
Ćw4	I termin kolokwium zaliczeniowego	2
Ćw5	II termin kolokwium zaliczeniowego	2
Suma godzin		10

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Budowa modelu obliczeniowego zadanego układu przestrzennego w programie komputerowym. Omówienie sposobu wykonania 1-go ćwiczenia laboratoryjnego	2
La2	Zwymiarowanie i analiza statyczna konstrukcji ciągnowej w programie komputerowym. Omówienie sposobu wykonania 2-go ćwiczenia laboratoryjnego	2
La3	Weryfikacja i obrona sprawozdania z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Budowa modelu obliczeniowego układu ramowego w ramach realizacji 3-go ćwiczenia laboratoryjnego	2
La4	Weryfikacja i obrona sprawozdań z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Wyznaczenie w programie komputerowym krytycznego mnożnika obciążenia, współczynników długości wyboczeniowych oraz postaci własnej opisującej formę utraty stateczności. Omówienie sposobu wykonania 3-go ćwiczenia laboratoryjnego	2
La5	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	2
Suma godzin		10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Prezentacje tradycyjne lub multimedialne
N2.	Programy komputerowe
N3.	Materiały dydaktyczne przygotowane przez prowadzących

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Sprawozdanie i obrona z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych
F2 (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Sprawozdanie i obrona z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych
F3 (laboratorium)	PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Sprawozdanie i obrona z 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych

P (laboratorium) = F1 x 1/3 + F2 x 1/3 + F3 x 1/3		
P (ćwiczenia)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe z zakresu omawianego materiału. Obecność i aktywna praca na ćwiczeniach
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_K03	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Chudzikiewicz, Statyka budowli, część II, PWN, Warszawa 1975
- [2] Z. Dyląg, E. Krzemińska-Niemiec, F. Filip, Mechanika budowli, tom 2, PWN, Warszawa 1986
- [3] R. Hołubowski, 15 wykładów z mechaniki budowli, Wrocław 2022
- [4] W. Nowacki, Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1976
- [5] B. Olszowski, Mechanika budowli, tom 2, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003
- [6] K. Rykaluk, Zagadnienia stateczności konstrukcji metalowych, DWE, Wrocław 2012
- [7] S. Weiss, M. Giżejowski, Stateczność konstrukcji metalowych. Układy prętowe, Arkady, Warszawa 1991
- [8] J. Hajduk, J. Osiecki, Ustroje cięgnowe. Teoria i obliczanie, WNT, Warszawa 1970
- [9] Sz. Pałkowski, Konstrukcje cięgnowe, WNT, Warszawa 1994

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Wunderlich, W. D. Pilkey, Mechanics of Structures Variational and Computational Methods, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington D.C. 2003
- [2] Z. Bažant, L. Cedolin, Stability of Structures. Elastic, Inelastic, Fracture and Damage Theories, World Scientific Publishing, 2010
- [3] P. Krishna, P.N. Godbole, Cable-Suspended Roofs, McGraw Hill Education, India 2013
- [4] Sz. Pałkowski, Podstawy stateczności konstrukcji prętowych, WUPK, Koszalin 1999

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ryszard Hołubowski (ryszard.holubowski@pwr.edu.pl)
dr inż. Olga Szyłko-Bigus (olga.szylko-bigus@pwr.edu.pl)
Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej

CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Pracownicy i doktoranci Katedry Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej