

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy Dynamiki Budowli
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Introduction to dynamics of structures
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:	ILB002815
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			
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	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		0,6			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5	0,5			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma niezbędną wiedzę z wybranych działów matematyki i fizyki, w zakresie stanowiącym podstawę zagadnień dynamiki budowli.
2. Zna metody rozwiązywania i potrafi rozwiązać zadania ze statyki konstrukcji prętowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat podstawowych pojęć i praw dynamiki oraz analizy drgań prostych modeli konstrukcji budowlanych.
- C2. Poznanie zasad analizy drgań własnych i swobodnych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.

- C3. Poznanie zasad analizy drgań wymuszonych harmonicznie układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- C4. Poznanie zasad modelowania układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- C5. Poznanie zasad wyznaczania macierzowych współczynników równania ruchu w przypadku prostych tarczowych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- C6. Uzyskanie minimum wiedzy na temat projektowania konstrukcji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma wiedzę na temat podstawowych problemów dynamiki budowli.
- PEU_W02 zna zasady analizy drgań własnych i swobodnych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody (w tym analizy prostych konstrukcji prętowych).
- PEU_W03 zna zasady analizy drgań wymuszonych harmonicznie układów o jednym dynamicznym stopniu swobody (w tym analizy prostych konstrukcji prętowych).
- PEU_W04 ma podstawową wiedzę pozwalającą na formułowania równań drgań układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- PEU_W05 ma podstawową wiedzę na temat inżynierskich problemów dynamiki budowli.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi wykonać superpozycję współliniowych drgań harmonicznych.
- PEU_U02 potrafi zamodelować złożony (składający się z punktów i tarcz materialnych) układ o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- PEU_U03 formułuje metodą sił i metodą przemieszczeń równania ruchu prostego układu prętowego o jednym stopniu swobody.
- PEU_U04 potrafi wyznaczyć częstość własną i inne podstawowe charakterystyki drgań układu o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- PEU_U05 potrafi wyznaczyć macierzowe współczynniki równania ruchu prostego układu o jednym dynamicznym stopniu swobody składający się z punktów i tarcz materialnych
- PEU_U06 umie wyznaczyć ściśle rozwiązania równania opisującego drgania swobodne i wymuszone harmonicznie układu o jednym dynamicznym stopniu swobody.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 ma świadomość konieczności dalszego uczenia się w zakresie dynamiki konstrukcji budowlanych.
- PEU_K02 ma świadomość możliwości wystąpienia negatywnych skutków drgań projektowanych konstrukcji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne, zasady zaliczenia kursu, wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe założenia. Schemat dynamiczny jako model obliczeniowy konstrukcji.	2
Wy2	Podstawowe prawa dynamiki. Współrzędne uogólnione i dynamiczne stopnie swobody. Izolowane więzi sprężyste. Izolowane więzi tłumiące	2
Wy3	Wyprowadzenie równania ruchu układu o jednym dynamicznym stopniu swobody (z równania Lagrange'a, z zasady d'Alemberta). Klasyfikacja drgań. Drgania własne i swobodne układu zachowawczego.	2
Wy4	Drgania swobodne układu tłumionego, parametry drgań, logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone harmonicznie.	2
Wy5	Interpretacja współczynnika dynamicznego, krzywa rezonansowa. Zjawisko zmęczenia materiału konstrukcji. Obciążenie kinetyczne, metoda kinetostatyczna	2
Wy6	Zjawisko tarcia, podstawowe modele tłumienia konstrukcji budowlanych. Wymuszenie bezwładnościowe w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody.	2

Wy7	Wymuszenie kinematyczne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Przykład analizy konstrukcji obciążonej dynamicznie.	2
Wy8	Zaliczenie końcowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne, zasady zaliczenia kursu, wprowadzenie do przedmiotu, repetytorium ze statyki budowli.	2
Ćw2	Schemat dynamiczny, klasyfikacja układów dynamicznych ze względu na liczbę dynamicznych stopni swobody. Sposoby określania liczby dynamicznych stopni swobody w układach dyskretnych. Zakładanie bazy współrzędnych uogólnionych.	2
Ćw3	Metoda superpozycji więzi sprężystych. Zasady łączenia więzi sprężystych, typy połączeń	2
Ćw4	Przykłady zastosowania metody superpozycji więzi sprężystych w układach prętowych. Parametry zastępcze układu dynamicznego.	2
Ćw5	Zagadnienie własne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Wyznaczanie parametrów drgań własnych oraz formy własnej w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody.	2
Ćw6	Drgania wymuszone harmonicznie w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody – stan graniczny użytkowania.	2
Ćw7	Drgania wymuszone harmonicznie w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody – stan graniczny nośności. Repetytorium	2
Ćw8	Zaliczenie końcowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne wspomagane multimedialnie.
N2.	Projekt: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne
N3.	przykłady rozwiązywania zadań
N4.	listy zadań do samodzielnego rozwiązania
N5.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1		
F2		
P(ćwiczenia)	PEU_W01-PEU_W05 PEU_U01- PEU_U05 PEU_K01, PEU_K02	Zaliczenie na podstawie kolokwium (oraz kartkówek) lub odbioru zadań zaliczeniowych.
P(wykład)	PEU_W01-PEU_W05 PEU_U02- PEU_U06 PEU_K01, PEU_K02	Zaliczenie na podstawie kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. LANGER, Dynamika budowli, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 1980.
- [2] T. CHMIELEWSKI, Z. ZEMBATY, Podstawy dynamiki budowli, ARKADY, Warszawa, 1998.
- [3] M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000.
- [4] R. LEWANDOWSKI, Dynamika konstrukcji budowlanych, Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Z. OSIŃSKI, Tłumienie drgań, PWN, Warszawa, 1997.
- [2] S. KALISKI, Mechanika techniczna, drgania i fale, PWN, Warszawa, 1986.
- [3] R. GUTOWSKI, W.A. SWIETLICKI, Dynamika i drgania układów dynamicznych, PWN, Warszawa, 1986.
- [4] G. RAKOWSKI i in., Mechanika Budowli – ujęcie komputerowe, t.2, Arkady 1992.

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

Dr inż. Jacek Grosel, K11W02D06, jacek.grosel@pwr.edu.pl

Dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWr, K11W02D06, monika.podworna@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. PWr, dr inż. Jacek Grosel, dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWr, dr inż. Wojciech Sawicki, dr inż. Krzysztof Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, pozostali pracownicy i doktoranci z K11W02D06