**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika budowli (BS2A\_03/02)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. /Wojciech Kubissa/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (KB)

**Kod przedmiotu:**

BS2A\_03/02

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 15h; Projekt 15h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15h;
Przygotowanie do egzaminu 20h;
Wykonanie prac projektowych 10h;
Razem 75h = 3 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 15h; Projekty - 15h; Razem 30h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Projekt 15h;
Wykonanie prac projektowych 10h;
Razem 25h = 1 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika Techniczna, Wytrzymałość Materiałów, Mechanika Budowli II.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z metodami obliczeń dynamiki konstrukcji o jednym i więcej stopni swobody dynamicznej. Przedstawienie podstaw teoretycznych i sposobów rozwiązywania zadań dotyczących drgań wymuszonych tłumionych o skończonej liczbie stopni swobody i o masie rozłożonej. Prezentacja różnych metod rozwiązywania zagadnień dynamiki budowli.

**Treści kształcenia:**

W1- Przegląd zagadnień dynamiki budowli.
W2 - Drgania konstrukcji o jednym stopniu swobody.
W3 - Drgania konstrukcji o skończonej liczbie stopni swobody - układy dyskretne.
W4 - Modelowanie i obliczenia dynamiczne w programach CAD dla konstrukcji o jednym stopniu swobody i dla konstrukcji o skończonej liczbie stopni swobody.
W5 - Drgania belek ciągłych i ram - metoda przemieszczeń.
W6 - Drgania belek ciągłych i ram - zastosowanie programów CAD
W7 - Drgania wymuszone, tłumione układów o jednym stopniu swobody.
W8 - Drgania wymuszone, tłumione układów o masie rozłożonej
W9 - Drgania wymuszone, tłumione układów o masie rozłożonej - zastosowanie programów CAD

P1- Praca projektowa nr 1 - Drgania układu dyskretnego z wymuszeniem i tłumieniem. Wydanie i omówienie tematów, praca w grupach, rozwiązywanie podobnych przykładów zadań.
P2 - Praca projektowa nr 2 - Drgania wymuszone ramy o ciągłym rozkładzie masy. Wydanie i omówienie tematów, praca w grupach, rozwiązywanie podobnych przykładów zadań.
P3 - Praca projektowa nr 3 - Blokowy fundament pod maszynę posadowiony na podłożu gruntowym. Wydanie i omówienie tematów, praca w grupach, rozwiązywanie podobnych przykładów zadań.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na ćwiczeniach projektowych, zaliczenie ćwiczeń projektowych i zaliczenie egzaminu. Warunkiem zaliczenie ćwiczeń projektowych jest poprawne wykonanie i oddanie zadanych prac projektowych oraz uzyskanie pozytywnych ocen z obron wszystkich prac projektowych. Końcowa ocena z ćwiczeń projektowych jest średnią ocen z obron prac projektowych. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń projektowych. Osoby, które ze wszystkich obron prac projektowych uzyskały co najmniej ocenę 3,5 w jednym z dwóch podstawowych terminów, mogą ubiegać się o zwolnienie z egzaminu. Uzyskanie zwolnienia z egzaminu jest równoważne z potwierdzeniem osiągnięcia efektów kształcenia na minimalnym wymaganym poziomie i skutkuje wystawieniem oceny dostatecznej (3,0) z przedmiotu. Przystąpienie do egzaminu jest równoważne z rezygnacją z prawa do zwolnienia. Egzamin weryfikuje osiągnięcie efektów kształcenia na wyższym niż podstawowy poziomie. Ocena końcowa studentów przystępujących do egzaminu jest średnią ważoną oceny z ćwiczeń projektowych (waga 0,4) i z egzaminu (waga 0,6) przy czym obie oceny muszą być pozytywne.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Nowacki W.: Dynamika budowli Arkady. Warszawa 1961 r.
2. Lewandowski R.: Dynamika konstrukcji budowlanych Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 2006 r.
3. Chmielewski Z. Podstawy dynamiki budowli, Arkady Warszawa 1998 r.
4. Skarżyński R. Elementy dynamiki budowli w zadaniach. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2001 r.
5. Rucka M. Wilde K. Dynamika budowli z przykładami w środowisku matlab Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008 r.
6. Lipiński J. Fundamenty pod maszyny, Arkady, Warszawa 1985.
7. Dyląg Z. E. Krzemińska - Niemiec F. Filip: Mechanika budowli, PWN Warszawa1977
8. Nowacki W.: Mechanika budowli, Wyd. PWN Warszawa 1976

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W02\_01:**

 Ma szczegółową wiedzę w zakresie dyscyplin powiązanych z budownictwem takich jak dynamika

Weryfikacja:

Prace projektowe oraz ich obrony pisemne (P1 - P3). Egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U02\_02:**

 Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń, do opracowania i prezentacji wykonanego projektu konstrukcyjnego.

Weryfikacja:

Prace projektowe (P1 - P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02

**Efekt U02\_03:**

 Potrafi posługiwać się programami obliczeniowymi i ocenić ich przydatność do rozwiązywania problemów związanych z dynamika budowli

Weryfikacja:

Ocena prac projektowych; Obserwacja podczas pracy w trakcie ćwiczeń projektowych.(P1-P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U02\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02

**Efekt U18\_01:**

 Potrafi wybrać właściwy sposób modelowania układów do obliczeń dynamicznych także z wymuszeniem i tłumieniem drgań.

Weryfikacja:

Prace projektowe (P1 - P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U18\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18

**Efekt U07\_01:**

 Zna podstawowe techniki rozwiązywania zadań inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z dynamika budowli. Umie modelować proste układy konstrukcyjna i posługiwać się programami CAD do obliczeń dynamicznych. Rozumie otrzymane wyniki w postaci liczbowej i wykresy.

Weryfikacja:

Prace projektowe oraz ich obrony pisemne (P1 - P3); Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K03\_01:**

 Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową. Ma świadomość odpowiedzialności całego zespołu projektowego.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas pracy w trakcie ćwiczeń projektowych (P1-P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03