**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy dynamiki maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Andrzej Chudzikiewicz, prof. zw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SIS509

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., przygotowanie się do zaliczenia wykładu i kolokwiów z ćwiczeń 16 godz., konsultacje 4 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (34 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 4 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

znajomość zagadnień przedstawianych na zajęciach z przedmiotów Mechanika Techniczna I i II

**Limit liczby studentów:**

Wykład - brak, Ćwiczenia - 30 osob

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami modelowania i badania dynamiki układów mechanicznych. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania niezłożonych problemów z zakresu analizy i syntezy własności dynamicznych drgających układów mechanicznych

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Dynamika układów nieswobodnych. Więzy. Współrzędne uogólnione. Równanie d’Alemberta. Równanie Lagrange’a II rodzaju. Drgania mechaniczne. Stałe sprężyste układów drgających. Drgania układu liniowego o 1 stopniu swobody. Drgania liniowe układów o wielu stopniach swobody. Analiza układu w dziedzinie czasu i częstotliwości. Zagadnienie własne układu. Układ liniowy o wielu stopniach swobody. Elementy analizy wrażliwości. Drgania nieliniowe układu o 1 stopniu swobody. Analiza jakościowa układu. Stateczność ruchu modeli układów dynamicznych.
Wibroizolacja, amortyzacja, eliminatory drgań. Elementy wibrodiagnostyki maszyn i urządzeń.

Treść ćwiczeń audytoryjnych:
W ramach ćwiczeń przewiduje się rozwiązywanie zadań problemowych z zakresu analizy i syntezy własności mechanicznych drgających układów. Każdy z studentów otrzyma problem do rozwiązania w którym będą następujące zadania do zrealizowania:
- opracowanie modelu fizycznego zjawiska
- opracowanie modelu matematycznego
- rozwiązanie zadania

**Metody oceny:**

Przedmiot zaliczany będzie cząstkowymi sprawdzianami wiedzy przeprowadzanymi w formie pisemnej na ćwiczeniach.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa pod red. J. Kisilowskiego - Dynamika układu mechanicznego pojazd szynowy - tor, PWN W-wa 1991
2. Praca zbiorowa pod red. Z.Osińskiego - Tłumienie drgań. WNT, W-wa, 1998
3. A. Chudzikiewicz - Elementy diagnostyki pojazdów szynowych. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa-Radom 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Opanowanie wiedzy o układach skrepowanych i ogranicznych więzami.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna ćwiczenia- kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02:**

Znajomość równań d’Alamberta, Lagrangea I i II rodzaju.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna , ćwiczenia- kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W03:**

Znajomość zjawisk zachodzących w drgających układach liniowych i nieliniowych.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W04:**

Znajomość zagadnienia wrażliwości dla układów mechanicznych.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W05:**

Znajomość pojęcia stateczności dla liniowych i nieliniowych układów mechanicznych.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W06:**

Znajomość zagadnień dotyczącyc wibroizolacji i kontroli drgań.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Biegłość w rozwiązywaniu zadań dynamiki układów drgających liniowych o jednym i kilku stopniach swobody.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U08, Tr1A\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U11, InzA\_U01

**Efekt U02:**

Umiejętność jakościowej analizy dynamicznych nieliniowych układów z wykorzystaniem płaszczyzny fazowej.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U08, Tr1A\_U10, Tr1A\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U15, InzA\_U07

**Efekt U03:**

Umiejętność analizy stateczności liniowych układów drgających o kilku stopniach swobody.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, cwiczenia -kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U15, InzA\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Przyzwyczajenie do profesjonalnego, inżynierskiego podejścia do problemów technicznych, w oparciu o metody ilościowe.

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, InzA\_K01