**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika nawierzchni i podtorza dróg szynowych

**Koordynator przedmiotu:**

 Wacław Szcześniak, Prof. dr hab. inż.; Instytut Dróg i Mostów – Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MNiPDSz

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Udział w wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych – 24 godz. (1,0 ECTS), rozwiązanie samodzielne zadań domowych i ich opracowanie - 15 godz. (1,0ECTS), Łącznie 45 godz. (2 ECTS).

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

Wykłady i ćwiczenia audytoryjne (24 godz.) - 1,0 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Udział w ćwiczeniach audytoryjnych – 15 godz. (0,5 ECTS), rozwiązanie samodzielne zadań domowych i ich opracowanie - 15 godz. (0,5 ECTS) - łącznie 30 godz. (1 ECTS).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 180h |
| Ćwiczenia:  | 180h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z mechaniki z kursu inżynierskiego oraz z przedmiotu Teoria Sprężystości i Plastyczności . Wiadomości ogólne o budowie dróg szynowych, robotach ziemnych oraz ruchu kolejowym oraz dynamice teoretycznej i dynamice konstrukcji.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Znajomość i rozumienie zjawisk mechanicznych dotyczących nawierzchni szynowych i podtorza kolejowego oraz czynników na nie oddziałujących. Umiejętność modelowania oraz analizy statycznej i dynamicznej konstrukcji nawierzchni i podtorza w procesie projektowania i eksploatacji.

**Treści kształcenia:**

Krótki rys historyczny przedmiotu. Modele analogowe podłoża konstrukcji nawierzchni szynowej (podtorza) i modele masywu gruntowego. Obciążenia nawierzchni szynowej. Kinematyka zestawu kołowego - równanie Klingera, wężykowanie i galopowanie pojazdu na torze. Statyczne metody projektowania nawierzchni szynowych: Zimmermanna, Timoshenki, A. Wasiutyńskiego, Aliasa i inne – model poprzeczny i model podłużny. Modele kontaktu koło-główka szyny Kalkera, Piotrowskiego i inne. Stateczność toru pod wpływem temperatury. Wymiarowanie podkładu kolejowego (tradycyjnego i strunobetonowego). Obliczenia podrozjazdnic – zastosowanie metod tradycyjnych i MES. Dynamika nawierzchni kolejowej - wzajemne oddziaływanie w układzie „pojazd-tor” i oddziaływanie podtorza kolejowego. Nierówności w torze i ich klasyfikacja. Oscylatory ruchome na nawierzchni kolejowej i ich równania ruchu - teoria Ludwiga, Dorra, Mathieu, Bogacza i inne. Modelowanie toru belką Timoshenki i rusztem - modele Kerra, modele skończenie elementowe.. Stateczność dynamiczna toru w planie i w profilu wywołana ruchomymi obciążeniami. Analiza dynamiczna rozjazdu kolejowego i jego wymiarowanie. Osuwiska i wibropełzanie oraz stateczność podtorza kolejowego. Specyfika toru i podtorza TGV i Maglev. Pomiary statyczne i dynamiczne eksploatowanego toru i podtorza. Tory na mostach, wiaduktach i przejazdach drogowych, tory w tunelach, metro – modelowanie i analiza oraz wibroizolacje toru. Połączenia szyny z podkładem, przekładki i maty wibroizolacyjne – modelowanie i analiza modeli. Wymiarowanie nawierzchni i podtorza kolejowego metodami dynamiczne. Niekonwencjonalne modele drogi szynowej.

**Metody oceny:**

ocena merytoryczna dwóch prac projektowych wykonanych indywidualnie przez każdego studenta

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Wasiutyński Drogi Żelazne, Warszawa 1925
2. Oczykowski A, Towpik K. Wybrane działy nawierzchni kolejowej i zmechanizowanych robót drogowych. WPW, Warszawa 1970
3. Esveld E. Modern Railway TrackMRT 1989
4. Alias J. La Vois Ferree Eyrolles 1977 and Le Rail, 1987
5. Heteni M. Beams on Elastic Foundation, Michigan 1971
6. Szcześniak W. Wybrane zagadnienia kolejowe Prace Naukowe PW, Budownictwo z.129, OWPW, 1997 str. 1-220

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MNiPDSzW1:**

Opanowanie podstawowych wiadomości z dynamiki belki niestończenie długiej na podłożu odkształcalnym. Podstawowe wiadomości ze stateczności toru.

Weryfikacja:

Obrona 2 prac projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W01, K2\_W03, K2\_W02, K2\_W11\_DS, K2\_W12\_DS, K2\_W13\_DS, K2\_W14\_DS

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W09, T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W09

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MNiPDSzU1:**

Umie rozwiązać równanie ruchu szyny kolejowej na podłożu odkształcalnym. Umie wyznaczyć wybaczające siły krytyczne w torze kolejowym.

Weryfikacja:

Obrona 2 prac projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U02, K2\_U04, K2\_U05, K2\_U16\_DS

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U04, T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MNiPDSzK1:**

Potrafi pracować w grupie oraz kierować zespołem projektowym służącym do realizacji zadań projektowych.

Weryfikacja:

Obrona 2 prac projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K02, K2\_K03, K2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K01, T2A\_K06, T2A\_K05, T2A\_K07, T2A\_K02