**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika pojazdów szynowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jan Matej

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

409

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

brak

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

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wykład: Teoria ruchu pojazdów szynowych, Podwozia pojazdów szynowych.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zasad i metod analizy oraz oceny dynamiki pojazdu szynowego, w szczególności wpływu parametrów konstrukcyjnych pojazdu, toru kolejowego i prędkości na bezpieczeństwo ruchu.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Dynamika toru kolejowego: Opis i analityczne odwzorowanie geometrii toru kolejowego. Pomiary parametrów geometrycznych i fizycznych toru kolejowego. Krzywa przejściowa, przechyłka i wichrowatość toru kolejowego. Dynamika podsypkowej i bezpodsypkowej nawierzchni kolejowej.
2. Charakterystyki zawieszenia: Charakterystyki elementów sprężystych i tłumiących na pierwszym i drugim stopniu zawieszenia.
3. Teoria kontaktu tocznego w układzie koło-szyna: Teoria Cartera. Teoria Johnsona-Vermeulena. Liniowa teoria Kalkera. Empiryczna teoria Kalkera.
4. Siły zewnętrzne działające na zestaw kół: Siły centrujące (ekwiwalentna stożkowatość zestawu kół). Siły grawitacyjne (sztywność grawitacyjna zestawu kół).
5. Zadania kontaktowe w układzie koło-szyna: Zadanie normalne (wyznaczanie obszaru styku koła z szyną - liniowa teoria Hertz'a kontaktu półprzestrzeni sprężystych). Zadanie styczne (obliczanie poślizgów i sił stycznych - metoda Kika-Piotrowskiego, metoda Polacha).
6. Model pojazdu szynowego do obliczeń dynamicznych: Równania ruchu pojazdu szynowego. Model matematyczny, model symulacyjny pojazdu szynowego.
7. Kryteria oceny oddziaływania pojazdu szynowego na tor prosty i zakrzywiony: Liniowa i nieliniowa prędkość krytyczna. Cykle graniczne. Częstości własne i postacie drgań pojazdu szynowego - rozwiązywanie zadania dotyczącego wartości i wektorów własnych. Siły prowadzące pojazd w torze. Spokojność biegu. Komfort jazdy. Proces wykolejenia powstającego w wyniku wspinania się obrzeży kół na główkę szyny.
8. Badania dynamiki pojazdów szynowych na torze pomiarowym: Badania rzeczywistych obiektów na torze pomiarowym. Badania stanowiskowe (pełno-gabarytowe i w skali). Przepisy i normy dotyczące dynamiki pojazdów szynowych.
9. Narzędzia komputerowe do badania dynamiki pojazdów szynowych: Przykłady profesjonalnych programów do badania dynamiki pojazdów szynowych (AdamsRail, Vampire, Universal Mechanism, Simpack). Analiza wyników obliczeń wykonanych w jednym z wybranych programów w odniesieniu do pojedynczego wagonu oraz pociągu.

**Metody oceny:**

2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Dynamika układu mechanicznego pojazd szynowy-tor. Pod redakcją J. Kisilowskiego. Warszawa, PWN, 1991.
[2] Garg, V.K.; Dukkipati, R.V.: Dynamics of Railway Vehicle Systems. Academic Press, 1984.
[3] Gąsowski W., Marciniak Z.: Kryteria oceny dynamiki pojazdów szynowych. Pojazdy Szynowe, Nr 3, 1999.
[4] Grzesikiewicz, W.; Osiecki, J.; Piotrowski, J.: Podstawy dynamiki pojazdów szynowych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 1972.
[5] Wickens, A.H.: Fundamentals of Rail Vehicle Dynamics: Guidance and Stability. Swets&Zeitlinger B.V. Lisse, The Netherlands, 2003

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe