

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Eksploatacja i zarządzanie w transporcie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie układów dynamicznych pojazdów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modelling of Vehicle Dynamic Assemblies
KOD PRZEDMIOTU	T913
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** zapoznanie się podstawowymi wymaganiami w zakresie własności dynamicznych pojazdów (głównie szynowych). Nabycie umiejętności modelowania fizycznego i matematycznego pojazdów jako podstawy do ich badań symulacyjnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczone przedmioty: Matematyka stosowana i metody matematyczne w transporcie

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele matematyczne zjawisk fizycznych w zakresie związanym z nowoczesnym transportem, eksploatacją i budową maszyn, w zakresie mechatroniki, inżynierii ruchu, optymalizacji procesów transportowych.

**EK2 Wiedza** Zna standardowe i nowoczesne metody modelowania systemów transportowych, maszyn, urządzeń i pojazdów wymagające poszerzonego aparatu matematycznego i komputerowego wspomaganie projektowania procesów transportu.

**EK3 Umiejętności** Potrafi zaplanować i przeprowadzić złożone eksperymenty inżynierskie, w tym pomiary i symulacje komputerowe służące wyznaczeniu parametrów systemu. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych.

**EK4 Umiejętności** Potrafi opracować koncepcję nowego niestandardowego rozwiązania problemu inżynierskiego w dziedzinie transportu z zakresu mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów, dobierając w tym celu zaawansowane narzędzia analityczne, programowe i konstrukcyjne, szczególnie z zakresu wybranej specjalności. Potrafi prawidłowo dobrać m. in. metodę obliczeniową, symulacyjną. Potrafi opracować nową technologię transportu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Budowa modeli fizycznych pojazdów i toru lub jezdni; modele podłoża i ich analiza. Kinematyczne wymuszenia drgań pojazdów.	3
<b>P2</b>	Wyprowadzanie równań różniczkowych ruchu wybranych modeli; zastosowanie do wyprowadzania programów komputerowych.	3
<b>P3</b>	Analiza drgań własnych i wymuszonych pojazdów; odpowiedź układu na zadane warunki ruchu (prędkość i trajektoria ruchu) oraz zadane wymuszenia kinematyczne i dynamiczne w dziedzinie czasu i częstotliwości.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do zagadnień dynamiki pojazdów. Eksperymentalne oraz symulacyjne metody badań.	1
<b>W2</b>	Modele matematyczne pojazdów oraz ich elementów, podłoża, w tym toru lub jezdni. Wyprowadzanie oraz całkowanie równań ruchu wybranych modeli	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Analiza drgań swobodnych tłumionych oraz nietłumionych. Analiza drgań wymuszonych deterministycznie lub losowo, przy zastosowaniu programów służących do badań symulacyjnych.	2
<b>W4</b>	Zagadnienia syntezy i optymalizacji w dynamice pojazdów. Analiza stabilności układów dynamicznych.	2
<b>W5</b>	Ocena komfortu i bezpieczeństwa jazdy oraz obciążeń dynamicznych w układach napędowych. Wpływ nieliniowych charakterystyk modelu oraz przypadkowości wymuszeń na wyniki symulacji.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>42</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność formułowania modelu dynamicznego pojazdu
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.
NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność wyprowadzania modelu matematycznego pojazdu
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.
NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność analizy drgan własnych pojazdów
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.
NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność analizy drgań wymuszonych pojazdów, liniowych i nieliniowych.
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.

NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02	Cel 1	P1 W1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K2_W11	Cel 1	P2 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K2_UP04, K2_UP06	Cel 1	P2 W3	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K2_UP08, K2_UB02	Cel 1	P3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Grzesikiewicz W., Osiecki J., Piotrowski J.: — *Podstawy dynamiki pojazdów szynowych.*, Warszawa, 1974, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kisilowski J. (ed), Knothe K.: — *Advanced Railway Vehicle System Dynamics*, Warszawa, 1991, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Andrzej, Jan Grzyb (kontakt: agrzyb@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Andrzej Grzyb (kontakt: agrzyb@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Tomasz Kuczek (kontakt: kuczek@m8.mech.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....