

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Infrastruktura drogowa i kolejowa (profil: Drogi kolejowe)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Dynamika nawierzchni szynowych i ochrona przed drganiami
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS E31 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty związane z dyplomem
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie typowych rodzajów nawierzchni kolejowej i ich struktury oraz zjawisk dynamicznych występujących w drodze szynowej. Poznanie stosowanych w drogach szynowych sposobów ochrony przed drganiami generowanymi przez pojazdy.

Cel 2 Poznanie modeli fizycznych i modeli matematycznych nawierzchni szynowej oraz obciążeń generowanych przez pojazdy szynowe.

Cel 3 Poznanie właściwości nieliniowych i stochastycznych drogi szynowej oraz sposobów modelowania takich zjawisk. Uczestnictwo w pracach naukowych związanych z badaniem dynamicznej odpowiedzi toru przy założeniu nieliniowych i stochastycznych właściwości układu.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw mechaniki technicznej oraz podstawowych zagadnień z zakresu równań różniczkowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna typowe rodzaje nawierzchni kolejowej i jej struktury. Student zna zjawiska dynamiczne występujące w drodze szynowej oraz sposoby modelowania takich zjawisk. Student zna stosowane w drogach szynowych sposoby ochrony przed drganiami generowanymi przez pojazdy.

EK2 Umiejętności Student potrafi dokonać klasyfikacji nawierzchni szynowych, wymienić zjawiska dynamiczne występujące w drodze szynowej oraz opisać sposoby modelowania matematycznego nawierzchni. Student potrafi opisać stosowane w drogach szynowych sposoby ochrony przed drganiami generowanymi przez pojazdy.

EK3 Wiedza Student zna kilka modeli matematycznych drogi szynowej oraz obciążeń generowanych przez pojazdy szynowe, w szczególności uwzględniające nieliniowe i stochastyczne właściwości układu.

EK4 Umiejętności Student potrafi opisać kilka modeli matematycznych drogi szynowej oraz obciążeń generowanych przez pojazdy szynowe, w szczególności uwzględniających jej nieliniowe i stochastyczne właściwości. Student potrafi modelować matematycznie proste rodzaje nawierzchni.

EK5 Wiedza Student zna cechy dynamicznego oddziaływania układu pojazd-tor.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Omówienie typowych rodzajów nawierzchni kolejowej oraz sposobów ich modelowania. Sposoby ochrony przed drganiami generowanymi przez pojazdy szynowe.	3
W2	Podstawy modeli fizycznych i modeli matematycznych drogi szynowej oraz obciążeń generowanych przez pojazdy szynowe.	2
W3	Modelowanie drogi szynowej jako układu belek na podłożu lepkosprężystym lub przestrzeni pół-nieskończonej.	4
W4	Nieliniowe i stochastyczne właściwości drogi szynowej oraz sposoby modelowania dynamicznej odpowiedzi toru przy założeniu nieliniowych i stochastycznych właściwości układu.	4
W5	Opis drogi szynowej jako struktury okresowej.	1
W6	Dynamiczne zagadnienie oddziaływania pojazd - tor. Problemy stabilności i zużycia.	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Modelowanie dynamicznej odpowiedzi drogi szynowej na obciążenie generowane przez poruszający się pojazd.	10
P2	Modelowanie i analiza parametryczna nieliniowego układu belka-podłoże poddanego działaniu ruchomego obciążenia.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA
P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU
W1 Zaliczenie projektów

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe rodzaje nawierzchni kolejowej oraz ważniejsze zjawiska dynamiczne występujące w drodze szynowej. Student zna podstawowe stosowane w drogach szynowych sposoby tłumienia drgań generowanych przez pojazdy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dokonać podstawowej klasyfikacji nawierzchni szynowych, opisać ważniejsze zjawiska dynamiczne występujące w drodze szynowej oraz podać główne sposoby modelowania matematycznego nawierzchni. Student potrafi opisać ważniejsze stosowane w drogach szynowych sposoby ochrony przed drganiami generowanymi przez pojazdy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe modele matematyczne drogi szynowej oraz obciążeń generowanych przez pojazdy szynowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i opisać ważniejsze modele matematyczne drogi szynowej oraz obciążeń generowanych przez pojazdy szynowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student zna najważniejsze cechy oddziaływania układu pojazd-tor

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	w1 w2 w3 w5 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	w1 w2 w3 w5 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		Cel 2 Cel 3	w2 w3 w4 w5 p1 p2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4		Cel 2 Cel 3	w2 w3 w4 w5 p1 p2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5		Cel 2 Cel 3	w1 w2 w3 w6 p1 p2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Włodzimierz Czyczuła** — *Tor bezstykowy*, Kraków, 2002, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [2] **R. Bogacz, J. Luckel, K. Popp Eds.** — *Dynamical Problems in Mechanical Systems*, Warszawa,, 1991, Warszawska Drukarnia Naukowa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Piotr Koziół** — *Wavelet approach for the vibratory analysis of beam-soil structures: Vibrations of dynamically loaded systems*, Saarbrucken, 2010, VDM Verlag Dr. Müller
- [2] **Magdalena Ataman** — *Analiza drgań nawierzchni i podtorza pod wpływem obciążeń ruchomych z dużymi prędkościami*, Warszawa, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof. PK Piotr Koziół (kontakt: pkoziol@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Piotr Koziół (kontakt: pkoziol@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....