

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Machine design (Konstrukcja maszyn- w języku angielskim)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Rail vehicles
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Rail vehicles
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C5 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	6 7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	0	0
7	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z budową i funkcjonowaniem pojazdów szynowych.

Cel 2 Poznanie rozwiązań technicznych, systemowych stosowanych w głównych układach pojazdów szynowych.

Cel 3 Poznanie Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności.

Cel 4 Poznanie metodyki obliczeń trakcyjnych pojazdów szynowych.

Cel 5 Nabycie umiejętności obliczania oporów ruchu pojazdów szynowych trakcyjnych i wagonów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna budowę podstawowych rodzajów pojazdów szynowych.

EK2 Wiedza Zna uwarunkowania techniczne i formalnoprawne funkcjonowania transportu szynowego.

EK3 Umiejętności Potrafi wykonać obliczenia trakcyjne dla wybranych pojazdów szynowych.

EK4 Umiejętności Potrafi opracować bazowy projekt dokumentacji systemu utrzymania oraz warunków technicznych wykonania i odbioru przykładowych elementów pojazdów szynowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Obliczenia trakcyjne wybranych pojazdów szynowych. Obliczenia drogi hamowania pociągów dla różnych wartości masy hamującej	5
P2	Projekt dokumentacji systemu utrzymania (DSU) wybranego pojazdu kolejowego. Projekt WTWIO (Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru) dla wybranego elementu pojazdu szynowego.	10
P3	Analiza procesu zużycia wieńców kół wybranych typów pojazdów szynowych komunikacji miejskiej na podstawie danych empirycznych z zautomatyzowanego laserowego stanowiska pomiarowego kół (przy współpracy z jednostką zewnętrzną). Projekt wybranego elementu pojazdu szynowego spełniającego wymagania funkcjonalne, wytrzymałościowe, trwałościowe i niezawodnościowe.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rodzaje pojazdów szynowych. Skrajnia statyczna i kinematyczna pojazdów szynowych. Budowa pojazdów szynowych. Nadwozia pojazdów trakcyjnych, nadwozia wagonów. Podwozia pojazdów szynowych. Wózki i zestawy kołowe. Układy biegowe, prowadzenia zestawów kołowych. Układy napędowe pojazdów szynowych elektrycznych, spalinowych i hybrydowych.	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Układy hamulcowe pojazdów szynowych. Układy sterowania. Układy chłodzenia. Kabiny sterownicze pojazdów trakcyjnych. Techniczne Specyfikacje Interoperacyjność (TSI).	5
W3	Metody obliczenia skrajni kinematycznej i dynamicznej pojazdów szynowych kolejowych oraz pojazdów szynowych komunikacji miejskiej. Budowa i projektowanie układów napędowych, hamulcowych, sterowania lokomotyw spalinowych, elektrycznych oraz spalinowych zespołów trakcyjnych (SZT) i elektrycznych zespołów trakcyjnych (EZT). Budowa i projektowanie podwozi pojazdów szynowych trakcyjnych i doczepnych (badania symulacyjne) Analiza trwałości zmęczeniowej układów decydujących o bezpieczeństwie prowadzenia ruchu kolejowego. Badania zmęczeniowe zespołów pojazdów szynowych. Badania homologacyjne i certyfikacyjne pojazdów szynowych. Badania niezawodności pojazdów szynowych (RAMS, FMEA) Badania empiryczne elementów i zespołów pojazdów szynowych. Badania hałasu i drgań w pojazdach szynowych. Analiza kosztów cyklu istnienia pojazdów szynowych (LCC).	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N5 Ćwiczenia projektowe

N6 Inne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	64
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Wykonanie projektu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Zna budowę i zasadę działania głównych systemów w pojazdach szynowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe uwarunkowania techniczne i formalnoprawne funkcjonowania transportu szynowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia trakcyjne dla wybranego pojazdu szynowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przedstawić uproszczony projekt dokumentacji systemu utrzymania.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W04 M1_W06 M1_W13	Cel 1	W1	N1	F1
EK2	M1_W12 M1_W14 M1_W15	Cel 2	W2	N1 N2	F2
EK3	M1_U19 M1_U21	Cel 3	P1 W3	N1 N2	F3
EK4	M1_U06 M1_U19	Cel 3	P1 W3	N1 N2	F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [4] | **Zajac G.** — *Wieloaspetowe badania empiryczne z zakresu zużycia kół pojazdów szynowych*, Kraków, 2019, PK
- [5] | **Zalewski P., Siedlecki P., Drewnowski A.**, — *Technologia transportu kolejowego*, Warszawa, 2004, WKŁ
- [6] | **Marciniak J.**, — *Eksploatacja kolejowych pojazdów szynowych*, Warszawa, 0, WKŁ
- [7] | **Piec P.**, — *Badania eksploatacyjne elementów, zespołów i podzespołów pojazdów szynowych*, Kraków, 2004, PK
- [8] | **Piec P.**, — *Analiza zjawisk kontaktowych elementów pojazdów szynowych*, Kraków, 1999, PK
- [9] | **Levis R., Olofsson U.**, — *Wheel-rail interface handbook*, Oxford, 2009, CRC
- [10] | **Iwanicki S.**, — *Handbook of Railway Vehicle Dynamics*, Oxford, 2006, CRC

[11] | Spiriyagin M., Cole C., et.al. — *Design and Simulation of Rail Vehicles*, Oxford, 2017, CRC Press

[12] | *Czasopismo* — *Pojazdy szynowe*, Poznań, 0, Wydawnictwo Instytutu Pojazdów Szynowych Tabor

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Pawełczyk M., — *Rynek Kolejowy Prawne i Ekonomiczne Aspekty Funkcjonowania*, Warszawa, 2017, IUS Publicum

LITERATURA DODATKOWA

[1] | Materiały z specjalistycznych czasopism i konferencji naukowych

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Zajac (kontakt: grzegorz.zajac@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Grzegorz Zajac (kontakt: grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Stanisław Młynarski (kontakt: stanislaw.mlynarski@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: maciej.michnej@mech.pk.edu.pl)

5 mgr inż. Bartosz Szachniewicz (kontakt: bartosz.szachniewicz@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Maciej Górowski (kontakt: maciej.gorowski@mech.pk.edu.pl)

7 dr hab. inż. Maciej Szkoda (kontakt: maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....