

KARTA PRZEDMIOTU

Specjalności: Logistyka i spedycja. Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw mechaniki ogólnej.
- 2 Znajomość analizy matematycznej, algebra wektorów, rachunek różniczkowy i całkowy.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna i rozumie modele matematyczne oraz opis zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich z zakresu ruchu pojazdów, sił i mocy działających na poruszający się pojazd, zna podstawowe charakterystyki trakcyjne pojazdów.
- EK2 Wiedza** Student zna i rozumie zjawiska związane z toczeniem się koła ogumionego po twardej nawierzchni, z przyczepnością opon do różnych podłoży i definiuje czynniki mające wpływ na te zjawiska.
- EK3 Wiedza** Student zna i rozumie podstawy budowy podstawowych podzespołów i układów pojazdów samochodowych, takich jak układ napędowy, hamulcowy, mechanizmy prowadzenia kół, układ kierowniczy.
- EK4 Umiejętności** Student wykorzystuje charakterystyki źródeł napędu do obliczeń trakcyjnych pojazdów, oblicza siły i moce oporów ruchu działające na poruszający się pojazd.
- EK5 Umiejętności** Student wyznacza siły działające na koła pojazdu w różnych warunkach ruchu prostoliniowego, w tym z warunku przyczepności kół ogumionych do podłoża.
- EK6 Umiejętności** Student definiuje podstawowe założenia konstrukcyjne pojazdu w oparciu o przygotowane obliczenia trakcyjne i założenia ogólne.
- EK7 Umiejętności** Student potrafi określić niezbędną aparaturę pomiarową do badań trakcyjnych pojazdów w zakresie dynamiki podłużnej.
- EK8 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego pracę oraz wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie: przedmiot i zakres wykładu, literatura. Kategoryzacja pojazdów. Charakterystyki źródeł napędu i ich aproksymacja dla potrzeb przedmiotu.	1
W2	Siły działające na pojazd. Mechanika koła ogumionego, opory ruchu, równania sił, przyczepność koła ogumionego do podłoża.	1
W3	Opory ruchu pojazdów i moce oporów: opory drogowe, opór powietrza, opór bezwładności i ich wyznaczanie. Równania sił i mocy występujących w ruchu pojazdu, charakterystyka dynamiczna, charakterystyka mocy na kołach. Straty w układzie przeniesienia napędu, sprawności.	2
W4	Wyznaczanie osiągnięć pojazdu: prędkości maksymalnej, zdolności pokonywania wzniesień, przyspieszeń, czasu i drogi rozpędzania.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Napęd pojazdu: równania ruchu, porównanie napędów na koła osi przedniej, tylnej i na wszystkie koła w różnych warunkach ruchu. Hamowanie pojazdu: równania ruchu, dobór hamulców do pojazdu, wymagania regulaminu ECE nr 13, korekcja sił hamowania i kryteria sterowania systemem ABS.	1
W6	Konstrukcja układów przeniesienia napędu i układów hamulcowych pojazdów.	1
W7	Konstrukcje mechanizmów prowadzenia kół i układów kierowniczych. Systemy wspomagania kierowcy i tendencje rozwojowe w samochodach.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	BHP stanowiskowe. Wprowadzenie do laboratorium, aparatura pomiarowa stosowana w badaniach drogowych pojazdów samochodowych.	1
L2	Metodyka badań drogowych pojazdów samochodowych w zakresie dynamiki podłużnej, metody wyznaczania oporów ruchu i ekstremalnych parametrów ruchu.	1
L3	Przygotowanie pojazdu do badań: pomiar masy pojazdu, wyznaczanie promienia tocznego kół, wyznaczanie błędów prędkościomierza i licznika kilometrów.	1
L4	Próba wybiegu samochodu z małej i dużej prędkości wyznaczanie oporów ruchu, wyznaczanie prędkości minimalnych na poszczególnych biegach, pomiar prędkości maksymalnej, wyznaczanie charakterystyki ekstremalnego rozpędzania i elastyczności silnika, pomiary opóźnienia hamowania i drogi hamowania	2
L5	Pomiary eksploatacyjnego zużycia paliwa, wyznaczanie charakterystyki zużycia paliwa na poszczególnych biegach, eco-driving.	1
L6	Wyznaczanie charakterystyki kinematycznej układu kierowniczego i charakterystyki zawiesznień.	2
L7	Opracowanie wyników badań pojazdu i podzespołów.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	3
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	20
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student definiuje siły i moce oporów ruchu działające na poruszający się pojazd, przedstawia charakterystyki trakcyjne pojazdów. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student definiuje zjawiska związane z toczeniem się koła ogumionego po twardej nawierzchni. Zna charakterystyki przyczepności koła ogumionego do różnych nawierzchni w różnym stanie oraz zna wszystkie czynniki mające wpływ na zjawiska przyczepności opony do podłoża.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawy budowy podstawowych podzespołów i układów pojazdów samochodowych, takich jak układ napędowy, hamulcowy, mechanizmy prowadzenia kół, układ kierowniczy i zna charakterystyki tych układów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student wyznacza i wykorzystuje charakterystyki źródeł napędu do obliczeń trakcyjnych pojazdów, oblicza siły i moce oporów ruchu działające na poruszający się pojazd.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyznaczyć siły działające na koła pojazdu w różnych warunkach ruchu prostoliniowego, w tym z warunku przyczepności kół ogumionych do podłoża. Definiuje bilansowe równania sił i mocy działających na pojazd w ruchu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe założenia konstrukcyjne pojazdu w oparciu o przygotowane obliczenia trakcyjne i założenia ogólne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić niezbędną aparaturę pomiarową do badań trakcyjnych pojazdów w zakresie dynamiki podłużnej, potrafi wykonać badania drogowe pojazdów i podać ich metodykę oraz bezbłędnie opracowuje ich wyniki i sporządza sprawozdanie z badań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

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 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 L1 L2 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W5 W6 W7 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK8		Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Studzinski K — *Samochód Teoria Konstrukcja i Obliczanie*, Warszawa, 1980, WKiŁ
- [2] | Świder P — *Teoria ruchu samochodów, cz. 1.*, Kraków, 2017, Wydawnictwo PK
- [3] | Reimpell J — *Podwozia Samochodów Podstawy konstrukcji*, Warszawa, 2001, WKiŁ
- [4] | Reński A — *Bezpieczeństwo czynne samochodu*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydawnicza PW

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Arczyński A — *Mechanika ruchu samochodu*, Warszawa, 1993, Wydawnictwo WNT
- [2] | Lanzendoerfer J., Szczepaniak C. — *Teoria ruchu samochodu*, Warszawa, 1980, WKiŁ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż., prof. PK Robert, Stanisław Janczur (kontakt: robert.janczur@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Adam Kot (kontakt: adam.kot@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Weigel-Milleret (kontakt: krzysztof.weigel-milleret@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....