

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych, Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych, Mechatronika samochodowa, Źródła napędu pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria ruchu samochodów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Theory of car dynamics
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIS B42 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie z podstawowymi obliczeniami trakcyjnymi pojazdów samochodowych, niezbędnymi dla budowy samochodów oraz zapoznanie z dynamiką podłużną samochodu i metodami wyznaczania jej parametrów

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Zaliczony przedmiot "Mechanika ogólna"

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Absolwent zna i rozumie modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Absolwent zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Absolwent zna i rozumie podstawy teoretyczne z dziedziny teorii ruchu i dynamiki pojazdów samochodowych oraz bezpieczeństwa pojazdów, jak również zasady prowadzenia badań pojazdów samochodowych i ich podzespołów.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Absolwent zna i rozumie podstawy budowy pojazdów samochodowych, technologii wytwarzania pojazdów, tendencje rozwojowe, metody modelowania i symulacji stosowane w konstrukcji i analizie ruchu pojazdów.

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5 Absolwent zna i rozumie podstawy budowy i zasady działania źródeł napędu, tendencje rozwojowe w konstrukcji źródeł napędu, nośniki energii.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym, wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji oraz wyciągać wnioski i formułować uzasadnione opinie.

EK7 Umiejętności Efekt kształcenia 7 Absolwent potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych oraz wykorzystać do tego celu narzędzia matematyczne obliczeniowe i opis fizyczny zjawisk.

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8 Absolwent potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.

EK9 Umiejętności Efekt kształcenia 9 Absolwent potrafi ocenić przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego prostego problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej.

EK10 Umiejętności Efekt kształcenia 10 Absolwent potrafi zaprojektować układy i podzespoły pojazdów samochodowych, wykonać obliczenia trakcyjne pojazdu, dobrać źródło napędu i współpracujący układ przeniesienia napędu.

EK11 Umiejętności Efekt kształcenia 11 Absolwent potrafi zastosować metody numeryczne do projektowania i analizy konstrukcji pojazdów i ich elementów, wykorzystać istniejące narzędzia numeryczne do analizy i symulacji zagadnień związanych z pojazdem.

EK12 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 12 Absolwent jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK13 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 13 Absolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości

i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Treści programowe 1 Przegląd danych technicznych samochodów w zakresie masy własnej i dopuszczalnej masy całkowitej, wymiarów zewnętrznych nadwozia, przełożeń w układzie przeniesienia napędu oraz parametrów źródeł napędu, aproksymacja charakterystyk źródeł napędu	3
C2	Treści programowe 2 Obliczenia promienia tocznego i dynamicznego koła ogumionego z wykorzystaniem różnych metod, wyznaczanie parametrów dynamiki koła w wybranych stanach ruchu samochodu	2
C3	Treści programowe 3 Dobór silnika do samochodu	2
C4	Treści programowe 4 Dobór przełożeń do samochodu o zadanych parametrach trakcyjnych wg pojedynczego i podwójnego postępu geometrycznego	2
C5	Treści programowe 5 Obliczanie parametrów ekstremalnych samochodu ze względu na parametry silnika, masę pojazdu i przełożenia	2
C6	Treści programowe 6 Obliczanie parametrów ekstremalnych samochodu ze względu na przyczepność kół ogumionych do jezdni	2
C7	Treści programowe 7 Dobór hamulców, wyznaczanie przebiegów współczynników sił stycznych na kołach, dobór współczynnika rozdziału sił hamujących w paśmie projektowania hamulców	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie: przedmiot i zakres wykładu, literatura. Charakterystyki źródeł napędu i ich aproksymacja dla potrzeb przedmiotu.	2
W2	Treści programowe 2 Siły działające na pojazd. Mechanika koła ogumionego, opory ruchu, równania sił, przyczepność koła ogumionego do podłoża.	2
W3	Treści programowe 3 Opory ruchu pojazdów i moce oporów: opory drogowe, opór powietrza, opór bezwładności i ich wyznaczanie.	2
W4	Treści programowe 4 Równania sił i mocy występujących w ruchu pojazdu, charakterystyka dynamiczna, charakterystyka mocy na kołach. Straty w układzie przeniesienia napędu, sprawności. Dobór silnika i wyznaczanie przełożeń.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Treści programowe 5 Wyznaczanie osiągnięć pojazdu: prędkości maksymalnej, zdolności pokonywania wzniesień, przyspieszeń, czasu i drogi rozpędzania.	2
W6	Treści programowe 6 Napęd pojazdu: równania ruchu, porównanie napędów na koła osi przedniej, tylnej i na wszystkie koła w różnych warunkach ruchu.	2
W7	Treści programowe 7 Hamowanie pojazdu: równania ruchu, dobór hamulców do pojazdu, wymagania regulaminu ECE nr 13, korekcja sił hamowania i kryteria sterowania systemem ABS.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 BHP stanowiskowe. Wprowadzenie do laboratorium, aparatura pomiarowa stosowana w badaniach drogowych pojazdów samochodowych	2
L2	Treści programowe 2 Metodyka badań drogowych pojazdów samochodowych w zakresie dynamiki podłużnej, metody wyznaczania oporów ruchu i ekstremalnych parametrów ruchu	2
L3	Treści programowe 3 Przygotowanie pojazdu do badań: pomiar masy pojazdu, wyznaczanie promienia tocznego kół, wyznaczanie błędów prędkościomierza i licznika kilometrów	2
L4	Treści programowe 4 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	5
L5	Treści programowe 5 Pomiary eksploatacyjnego zużycia paliwa, wyznaczanie charakterystyki zużycia paliwa na poszczególnych biegach, eco-driving	2
L6	Treści programowe 6 Opracowanie wyników badań	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Prezentacje multimedialne

N2 Narzędzie 2 Wykłady

N3 Narzędzie 3 Ćwiczenia

N4 Narzędzie 4 Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem aparatury pomiarowej

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Odpowiedź ustna

F2 Ocena 2 Poprawnie wykonane sprawozdania z laboratorium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Obecność na zajęciach laboratoryjnych

W2 Ocena 2 Pozytywna ocena z zaliczenia ćwiczeń

W3 Ocena 3 Pozytywna ocena z zaliczenia laboratorium

W4 Ocena 4 Pozytywna ocena z egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich w stopniu minimalnym

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie podstawy teoretyczne z dziedziny teorii ruchu i dynamiki pojazdów samochodowych w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie podstawy budowy pojazdów samochodowych, tendencje rozwojowe, metody modelowania i symulacji stosowane w konstrukcji i analizie ruchu pojazdów w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie podstawy budowy i zasady działania źródeł napędu i tendencje rozwojowe w konstrukcji źródeł napędu w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym oraz wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dotyczące budowy i eksploatacji urządzeń oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ocenić przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego prostego problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić podstawowe dane niezbędne do zaprojektowania układu napędowego pojazdu samochodowego, potrafi wykonać podstawowe obliczenia trakcyjne pojazdu i dobrać źródło napędu
EFEKT KSZTAŁCENIA 11	

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować metody numeryczne do projektowania i analizy konstrukcji pojazdów i ich elementów, wykorzystać istniejące narzędzia numeryczne do analizy i symulacji zagadnień związanych z pojazdem w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 12	
NA OCENĘ 3.0	Student jest w stopniu minimalnym gotowy do ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych oraz do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych i technologicznych w literaturze przedmiotu
EFEKT KSZTAŁCENIA 13	
NA OCENĘ 3.0	Student Absolwent jest minimalnym stopniu gotowy do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie

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_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	M1_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	P1_W25	Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	P1_W26	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	P1_W28	Cel 1	C1 C3 C5 W1 W3 W4 W5 W6 L2 L4 L5	N1 N2 N3	F1 P1
EK6	M1_U01	Cel 1	W1 L1 L2	N1 N2 N3	F1 P1
EK7	M1_U15	Cel 1	W1	N1 N2	F1
EK8	M1_U19	Cel 1	W1	N1 N2	F1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK9	M1_U21	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1
EK10	P1_U26	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK11	P1_U29	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1
EK12	M1_K01	Cel 1	W1	N1 N2	F1
EK13	M1_K05	Cel 1	W1	N1 N2	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Świder P. — *Teoria ruchu samochodów, cz. 1.*, Kraków, 2017, Wydawnictwo PK
- [2] | Świder P. — *Teoria ruchu samochodów, cz. 2.*, Kraków, 2017, Wydawnictwo PK
- [3] | Orzełowski S. — *Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów*, Warszawa, 1995, WNT
- [4] | Mitschke M. — *Dynamika samochodu*, Warszawa, 1987, WKiŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Prochowski L. — *Mechanika ruchu*, Warszawa, 2008, WKiŁ
- [2] | Arczyński S, — *Mechanika ruchu samochodu*, Warszawa, 1993, WNT
- [3] | 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. Robert Janczur (kontakt: robert.j@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Adam Kot (kontakt: adam.kot@pk.edu.pl)

3 Pracownicy Instytutu M-04 (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....