

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych, Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kierowalność i stateczność
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIIN B10 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	9	0	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie z metodami analizy teoretycznej oraz metodami eksperymentalnych badań stateczności i kierowalności samochodów. Zapoznanie z aparaturą pomiarową do badań stateczności i kierowalności

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Ukończone studia techniczne I stopnia

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student zna i rozumie poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury oraz zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele fizyczne i matematyczne w zakresie typowym dla studiowanego kierunku

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Student zna i rozumie nowoczesne standardowe i niestandardowe metody diagnostyki, kontroli oraz metody pomiarowe i programy pomiarowo-sterujące w zakresie inżynierii mechanicznej, odnoszące się zarówno do budowy nowych urządzeń, kontroli procesów jak i problemów eksploatacji.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Student zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn, urządzeń i materiałów, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, w największym stopniu w zakresie wybranej specjalności inżynierskiej, jak również w zakresie ogólnej inżynierii mechanicznej; perspektywy rozwoju programów symulacyjnych, wspomagających prace inżynierskie w zakresie diagnostyki i projektowania.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Student zna i rozumie zaawansowane metody obliczeń z dziedziny teorii ruchu i dynamiki pojazdów samochodowych oraz bezpieczeństwa pojazdów, metody badań pojazdów samochodowych i ich podzespołów przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury pomiarowej, metody badań stateczności i kierowności pojazdów.

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5 Student zna i rozumie układy mechatroniczne zaawansowanych zespołów napędowych pojazdów oraz systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym.

EK7 Umiejętności Efekt kształcenia 7 Student potrafi zastosować wiedzę posiadaną lub zaczerpniętą z różnych źródeł, przy wykonywaniu analizy problemu technicznego w zakresie studiowanego kierunku.

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8 Student potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje.

EK9 Umiejętności Efekt kształcenia 9 Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania stanowiskowe i drogowe pojazdów samochodowych, przygotować tory pomiarowe, prawidłowo dobrać metody badań, krytycznie ocenić wyniki badań, zaproponować rozwiązania poprawiające konstrukcję obiektu badań.

EK10 Umiejętności Efekt kształcenia 10 Student potrafi zastosować zaawansowane metody badań diagnostycznych pojazdów oraz przeanalizować ich wyniki.

EK11 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 11 Student jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych.

EK12 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 12 Student jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie: przedmiot i zakres wykładu, literatura. Matematyczna definicja stabilności. Stabilność w sensie Lapunowa i w sensie Małkina. Stateczność techniczna zastosowanie do badania ruchu pojazdów.	2
W2	Treści programowe 2 Analityczne badanie stateczności. Kryteria oceny stateczności.	1
W3	Treści programowe 3 Kierowalność samochodu: określenia i definicje. Związki między statecznością i kierowalnością. Stateczność i kierowalność na tle systemu człowiek pojazd otoczenie.	1
W4	Treści programowe 4 Bezpieczeństwo czynne samochodu, analiza stateczności płaskiego modelu samochodu o trzech stopniach swobody.	1
W5	Treści programowe 5 Przegląd zaawansowanych modeli i metod ich analizy. Wpływ parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych samochodu na stateczność i kierowalność.	2
W6	Treści programowe 6 Eksperymentalne badanie stateczności i kierowalności. Wskaźniki obiektywnej oceny stateczności i kierowalności wyznaczane na podstawie danych z prób eksperymentalnych.	1
W7	Treści programowe 7 Metody i rola subiektywnej oceny stateczności i kierowalności. Korelacja pomiędzy oceną obiektywną i subiektywną.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Wprowadzenie aparatura pomiarowa do badań stateczności i kierowalności.	2
L2	Treści programowe 2 Tory pomiarowe, konfiguracja i skalowanie toru pomiarowego. Wyznaczanie położenia środka masy samochodu i usytuowania czujników pomiarowych względem tego punktu.	1
L3	Treści programowe 3 Badania samochodu w ustalonych lub quasi-ustalonych stanach ruchu. Opracowanie wyników badań.	1
L4	Treści programowe 4 Badanie procesów przejściowych w nieustalonych stanach ruchu: wymuszenie skokowe obrotem kierownicy, pojedyncza i podwójna zmiana pasa ruchu.	2
L5	Treści programowe 5 Badania w nieustalonych stanach ruchu: wymuszenie sinusoidalne i losowe obrotem koła kierownicy.	1
L6	Treści programowe 6 Badania zdolności samochodu do samoczynnego powrotu do jazdy na wprost przy działającym i niedziałającym wspomaganiu układu kierowniczego, opracowanie wyników.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Treści programowe 7 Prezentacja wyników badań eksperymentalnych. Komputerowe symulacje ruchu samochodu.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Prezentacje multimedialne

N3 Narzędzie 3 Ćwiczenia laboratoryjne

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	2
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	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 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 egzaminu**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 wielkości charakteryzujące ruch przestrzenny pojazdu, zna i rozumie definicje stabilności w sensie Lapunowa i w sensie technicznym, potrafi podać warunki badań stateczności ruchu pojazdów i określić kryteria oceny stateczności.
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 pojęcia kierowności i stateczności ruchu pojazdów, zna metody pomiaru parametrów ruchu pojazdu i potrafi dobrać aparaturę pomiarową do wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących stateczność i kierowność pojazdu.
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 definiuje bezpieczeństwo czynne pojazdów, czynniki mające wpływ na bezpieczeństwo czynne pojazdów, zna i rozumie związki pomiędzy statecznością i kierownością, potrafi przeprowadzić analizę stateczności ruchu płaskiego modelu pojazdu, zna perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji pojazdów.
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 zna i rozumie metody badań pojazdów samochodowych w zakresie stateczności i kierowności, potrafi wyjaśnić wpływ parametrów konstrukcyjnych pojazdów, mechanizmów prowadzenia kół i układów kierowniczych na stateczność i kierowność.
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 zna i rozumie działanie układów mechatronicznych zaawansowanych zespołów napędowych pojazdów oraz systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego, potrafi zaplanować zakres badań pojazdu w zależności od celu i zakresu badań kierowności i stateczności 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 pozyskiwać informacje na temat nowoczesnej aparatury pomiarowej dedykowanej do badań stateczności i kierowności pojazdów.
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 zastosować wiedzę posiadaną lub zaczerpniętą z różnych źródeł, przy wykonywaniu analizy problemu technicznego w zakresie studiowanego kierunku. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie opisu wykonanych badań i analizy doboru aparatury pomiarowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
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 ocenić postawiony problem techniczny w zakresie kierowalności i stateczności ruchu pojazdów i wynikające z niego implikacje w stopniu adekwatnym dla aktualnego rozwoju pojazdów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
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 zaplanować i przeprowadzić badania stanowiskowe i drogowe pojazdów samochodowych w zakresie kierowalności i stateczności, przygotować tory pomiarowe, prawidłowo dobrać metody badań i krytycznie ocenić wyniki badań, także ze wskazaniem możliwości zmian technicznych dla potrzeb uzyskania korzystniejszych właściwości pojazdu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
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 bezbłędnie wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie przygotowania i prezentacji wyników badań oraz analizy uzyskanych wyników.
EFEKT KSZTAŁCENIA 11	
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 aktywnie uczestniczył w zajęciach i wykazał gotowość do doksztalcania się i podnoszenia kompetencji w dziedzinie pojazdów samochodowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 12	
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 aktywnie i z zaangażowaniem współpracował w zespole podczas ćwiczeń laboratoryjnych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1	M2_W02 M2_W04 M2_W15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	P1
EK2	M2_W02 M2_W11 P2_W16 P2_W17	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	P1
EK3	P2_W16 P2_W17 P2_W18 P2_W19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	P1
EK4	P2_W16 P2_W17 P2_W18 P2_W19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	P2_W17 P2_W18 P2_W19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK6	M2_U01 M2_U02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	P1
EK7	M2_U03 M2_U04 M2_U05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK8	M2_U13 M2_U18 M2_U20	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK9	M2_U08 M2_U20 P2_U21 P2_U22	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK10	P2_U22 P2_U23	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK11	M2_K01 M2_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK12	M2_K03 M2_K05	Cel 1	L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Andrzejewski R. — *Stabilność ruchu pojazdów kołowych*, Warszawa, 1997, WNT
- [2] | Litwinow A. — *Kierowność i stateczność samochodu*, Warszawa, 1975, WKiŁ
- [3] | Orzełowski S. — *Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów*, Warszawa, 1995, WNT
- [4] | — *Normy PN-ISO*, Miejsowość, 0,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Gajek A., Juda Z. — *Mechatronika samochodowa - czujniki*, Warszawa, 2009, 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., prof. PK Robert Janczur (kontakt: robert.janczur@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Adam Kot (kontakt: adam.kot@pk.edu.pl)
- 3 Pracownicy M-04 (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....