

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane konstrukcje pojazdów samochodowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIIS B8 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Zapoznanie się z budową zaawansowanych konstrukcyjnie pojazdów samochodowych, pojazdów 4X4, pojazdów z napędem wszystkich osi. Zapoznanie się z konstrukcją pojazdów o wszystkich kołach skrętnych 4WS

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Zapoznanie z konstrukcją pojazdów hybrydowych i pojazdów elektrycznych

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Zapoznanie się z konstrukcją zaawansowanych układów mechatronicznych stosowanych w pojazdach

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymaganie 1 Znajomość podstaw teorii ruchu pojazdów i budowy pojazdów samochodowych
- 2 Wymaganie 2 Umiejętność posługiwania się komputerowymi systemami wspomagania projektowania części maszyn i urządzeń
- 3 Wymaganie 3 Podstawowe umiejętności realizacji modelowania i symulacji ruchu pojazdów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 M2\_W02WiedzaAbsolwent 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 P2\_W17WiedzaAbsolwent zna i rozumie budowę zaawansowanych konstrukcyjnie pojazdów samochodowych, pojazdów terenowych i ciągników, innowacyjnych technologii wytwarzania pojazdów, metody modelowania i symulacji stosowane w konstrukcji i analizie ruchu pojazdów oraz w analizach zdarzeń drogowych.
- EK3 Wiedza** Efekt kształcenia 3P2\_W18WiedzaAbsolwent zna i rozumie tendencje rozwojowe w konstrukcji układów napędowych, w tym hybrydowych i elektrycznych, mechanizmów zawieszzeń, układów kierowniczych, układów hamulcowych i urządzeń wspomagających kierowcę.
- EK4 Wiedza** Efekt kształcenia 4 P2\_W19Wiedza Absolwent zna i rozumie układy mechatroniczne zaawansowanych zespołów napędowych pojazdów oraz systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego, modelowanie układów mechatronicznych, systemy telematyczne w transporcie.
- EK5 Umiejętności** Efekt kształcenia 5M2\_U06UmiejętnościAbsolwent potrafi zrozumieć rozmowę w języku obcym technicznym, odnaleźć się w większości sytuacji jakie spotyka się w podróży w regionie języka docelowego; wypowiedzieć się na tematy zarówno z życia codziennego jak też dotyczące własnych zainteresowań; przedstawić uzasadnienie lub wyjaśnienie danego zagadnienia oraz prezentację w języku obcym.
- EK6 Umiejętności** Efekt kształcenia 6M2\_U07UmiejętnościAbsolwent potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją maszynę lub urządzenie z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn; odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania oraz dobrze wykorzystywać programy CAD 2D i 3D.
- EK7 Umiejętności** Efekt kształcenia 7M2\_U14UmiejętnościAbsolwent potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje, nie tylko w odniesieniu do techniki, ale w pewnym zakresie również wpływu na środowisko naturalne i środowisko pracy.
- EK8 Umiejętności** Efekt kształcenia 8P2\_U21UmiejętnościAbsolwent potrafi przeanalizować dotychczasowe i innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne pojazdów, ocenić przydatność dostępnych metod badawczych i urządzeń pomiarowych do realizacji zadań badawczych; dostrzec ograniczenia istniejących rozwiązań i opracować założenia dla nowych
- EK9 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 9 M2\_K05Kompetencje społeczneAbsolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczących propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy, jak również formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Treści programowe 1 Zapoznanie się z aparaturą badawczą stosowaną w badaniach stanowiskowych i drogowych, budowa torów pomiarowych, analiza błędów pomiaru	2
<b>L2</b>	Treści programowe 2 Wyznaczenie charakterystyki przechyłowej pojazdu	3
<b>L3</b>	Treści programowe 3 Wyznaczenie współczynników tłumienia amortyzatorów podczas jazdy samochodu	2
<b>L4</b>	Treści programowe 4 Wyznaczenie charakterystyki układu kierowniczego, porównanie z charakterystyką teoretyczną	2
<b>L5</b>	Treści programowe 5 Wyznaczenie wartości skreću kół pojazdu dla obciążenia niesymetrycznego (bump steer)	2
<b>L6</b>	Treści programowe 6 Wyznaczanie wpływu rozdziału siły napędowej (torque vectoring) na charakterystykę stateczności wąskiego pojazdu miejskiego	2
<b>L7</b>	Treści programowe 7 Wyznaczanie charakterystyki stateczności pojazdu jednośladowego	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Budowa zaawansowanych konstrukcyjnie pojazdów samochodowych, pojazdy 4X4, pojazdy z napędem wszystkich osi, pojazdy terenowe	4
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Konstrukcja pojazdów o wszystkich kołach skrętnych 4WS, układy kierownicze dla pojazdów 4WS, układy kierownicze o zmiennej wartości przełożenia , steer by wire	4
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Układy napędowe o regulowanej wartości sił napędowych , rozwiązania mechaniczne (torque vectoring)	2
<b>W4</b>	Treści programowe 4 Automatyczne skrzynie biegów dynamiczne i statyczne, układy sterowania	4
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Zawieszenia pneumatyczne, hydropneumatyczne, zawieszenia aktywne, układy sterowania	3
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Nowoczesne rozwiązania układów hamulcowych, brake by wire, układy sterowania	3
<b>W7</b>	Treści programowe 7 Zaawansowane układy mechatroniczne bezpieczeństwa czynnego pojazdu (ESC), wstęp do pojazdów autonomicznych	2
<b>W8</b>	Treści programowe 8 Pojazdy hybrydowe, rozwiązania konstrukcyjne, pojazdy hybrydowe plug in	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W9</b>	Treści programowe 9 Konstrukcje pojazdów elektrycznych, pojazdy miejskie. Rozwiązania konstrukcyjne układów napędowych, stosowane silniki oraz zasobniki energii	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych

**N2** Narzędzie 2 Praca w laboratorium na stanowiskach badawczych z wykorzystaniem z wykorzystaniem aparatury pomiarowej

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1 odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1 egzamin pisemny

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	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 w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie budowę zaawansowanych konstrukcyjnie pojazdów samochodowych, pojazdów terenowych i ciągników, innowacyjnych technologii wytwarzania pojazdów, metody modelowania i symulacji stosowane w konstrukcji i analizie ruchu pojazdów oraz w analizach zdarzeń drogowych w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie tendencje rozwojowe w konstrukcji układów napędowych, w tym hybrydowych i elektrycznych, mechanizmów zawiesznień, układów kierowniczych, układów hamulcowych i urządzeń wspomagających kierowcę w stopniu minimalnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie układy mechatroniczne zaawansowanych zespołów napędowych pojazdów oraz systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego, modelowanie układów mechatronicznych, systemy telematyczne w transporcie w stopniu minimalnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zrozumieć rozmowę w języku obcym technicznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprojektować prosty zespół samochodowy z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn; odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania w stopniu minimalnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje, głównie w odniesieniu do techniki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeanalizować dotychczasowe i innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne pojazdów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	

NA OCENĘ 3.0	Student jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczących propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy, jak również formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego w stopniu minimalnym.
--------------	---

## 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 3	W7	N1 N2	F1
EK2		Cel 1 Cel 2	L1 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 W2 W3 W4 W5 W8 W9	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 3	L5 L6 L7 W7 W8 W9	N1 N2	F1 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1	F1
EK6		Cel 1 Cel 2	L1 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1	F1
EK8		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2	F1
EK9		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Autor **Kazimierz Studziński** — *Tytuł Samochód Teoria Konstrukcja i Obliczanie*, Warszawa, 1980, WKiŁ
- [2 ] Autor **Andrzej Reński** — *Tytuł Bezpieczeństwo czynne samochodu*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3 ] Autor **Jorsen Reimpell** — *Podwozia samochodów*, Warszawa, 2001, WKiŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Witold, Andrzej Grzegózek (kontakt: [witek@mech.pk.edu.pl](mailto:witek@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Tytuł Pracownicy Instytutu Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych Nazwisko (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....