Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: 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 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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 konstrukcja 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 zawieszeń, 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

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Budowa zaawansowanych konstrukcyjnie pojazdów samochodowych, pojazdy 4X4, pojazdy z napędem wszystkich osi, pojazdy terenowe	4
W2	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
W3	Treści programowe 3 Układy napędowe o regulowanej wartości sił napędowych , rozwiązania mechaniczne (torque vectoring)	2
W4	Treści programowe 4Automatyczne skrzynie biegów dynamiczne i statyczne, układy sterowania	4
W5	Treści programowe 5 Zawieszenia pneumatyczne, hydropneumatyczne, zawieszenia aktywne, układy sterowania	3
W6	Treści programowe 6 Nowoczesne rozwiązania układów hamulcowych, brake by wire, układy sterowania	3
W7	Treści programowe 7 Zaawansowane układy mechatroniczne bezpieczeństwa czynnego pojazdu (ESC), wstęp do pojazdów autonomicznych	2
W8	Treści programowe 8 Pojazdy hybrydowe, rozwiązania konstrukcyjne, pojazdy hybrydowe plug in	4
W9	Treści programowe 9 Konstrukcje pojazdów elektrycznych, pojazdy miejskie. Rozwiązania konstrukcyjne układów napędowych, stosowane silniki oraz zasobniki energii	4

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 Zapoznanie się z aparaturą badawczą stosowaną w badaniach stanowiskowych i drogowych, budowa torów pomiarowych, analiza błędów pomiaru	2
L2	Treści programowe 2 Wyznaczenie charakterystyki przechyłowej pojazdu	3
L3	Treści programowe 3 Wyznaczenie współczynników tłumienia amortyzatorów podczas jazdy samochodu	2
L4	Treści programowe 4 Wyznaczenie charakterystyki układu kierowniczego, porównanie z charakterystyką teoretyczną	2
L5	Treści programowe 5 Wyznaczenie wartości skrętu kół pojazdu dla obciążenia niesymetrycznego (bump steer)	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Treści programowe 6 Wyznaczanie wpływu rozdziału siły napędowej (torque vectoring) na charakterystykę stateczności wąskiego pojazdu miejskiego	2
L7	Treści programowe 7 Wyznaczanie charakterystyki stateczności pojazdu jednośladowego	2

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	30
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	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
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 zawieszeń, 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 zespól samochodowy z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn; odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania w stopniu minimalnym
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 3.0	Student potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje, głownie 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	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L6 L7	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 W8 W9 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 3	W7 W8 W9 L5 L6 L7	N1 N2	F1 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1	N1	F1
EK6		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1	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	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1	N1 N2	F1
EK9		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1	N1 N2	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Autor Kazimierz Studziński — *Tytuł Samochód Teoria Konstrukcja i Obliczanie*, Warszawa, 1980, WKiŁ

[2] AutorAndrzej 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 Grzegożek (kontakt: witek@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

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

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .