



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy sterowania w pojazdach samochodowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Studia w zakresie (specjalność)

Pojazdy samochodowe

Poziom studiów

Forma studiów

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

Język oferowanego przedmiotu

**polski**

Wymagalność

### Liczba godzin

Wykład

18

Ćwiczenia

0

Laboratoria

9

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski

e-mail: grzegorz.slaski@put.poznan.pl

tel. 61-665 22 22

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: Zna teorię ruchu samochodu. Zna metody symulacji ruchu samochodu. Zna podstawy automatyki.

Umiejętności: Umie posługiwać się językami: natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz



tworzyć i uzasadniać opinie. Potrafi wykorzystać przyswojone teorie matematyczne do tworzenia i analizy prostych matematycznych modeli dynamiki pojazdów.

Kompetencje społeczne: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.

### **Cel przedmiotu**

Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstaw fizycznych sterowania procesami w pojazdach samochodowych, istniejącego stanu techniki w tym zakresie i perspektyw rozwoju w najbliższym czasie oraz metod projektowania i testowania układów sterowania.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę z matematyki w zakresie metod numerycznych stosowanych w zadaniach optymalizacji, symulacji komputerowej, algebry liniowej, interpolacji i aproksymacji.
2. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie informatyki, dotyczącą programowania komputerów oraz programów do obliczeń inżynierskich w zakresie symulacji komputerowej układów fizycznych.
3. Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych działów mechaniki technicznej związanych z wybraną specjalizacją.

Umiejętności

1. Potrafi oszacować potencjalne zagrożenia dla środowiska naturalnego i ludzi dla pochodzące od zaprojektowanej maszyny roboczej i pojazdu z wybranej grupy.
2. Potrafi opracować opis techniczny i dokumentację ofertową oraz konstrukcyjną dla złożonej maszyny z wybranej grupy maszyn.
3. Potrafi wykonać średnio złożony projekt konstrukcji maszyny roboczej lub jej zespołu z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi CAD w tym narzędzi do modelowania przestrzennego maszyn i obliczeń metodą elementów skończonych.

Kompetencje społeczne

1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
2. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
3. Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny w postaci testu zawierającego pytania wyboru, opisowe oraz problemowe.

Laboratorium ocenione na podstawie wyników bieżącej kontroli przygotowania do zajęć oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.



## Treści programowe

Historia rozwoju, stan obecny i perspektywy rozwoju systemów bezpieczeństwa aktywnego. Budowa, konfiguracja i zasady działania poszczególnych samochodowych układów sterowania.

Układ ABS - podstawy fizyczne działania. Rozwiązania techniczne hydraulicznych układów ABS (Bosch od serii 5, Continental Teves).

Układy ABS w pojazdach użytkowych z hamulcami pneumatycznymi ? WABCO, KNORR.

Układy kontroli trakcji TCS (ASR, ASC+T i inne).

Układy stabilizacji toru jazdy ESP - idea działania i algorytmy regulacji. Układy stabilizacji toru jazdy ESP - czujniki niezbędne do funkcjonowania algorytmów ESP. Układy stabilizacji toru jazdy ESP - budowa modulatora elektrohydraulicznego.

Układy elektronicznego rozdziału siły hamowania i wspomagania hamowania (EBD i BA). Hamulce elektrohydrauliczne (EHB - przykład Sensotronic Brake Control), Hamulce elektromechaniczne.

Tempomat i tempomat adaptacyjny -system regulacji prędkości i odległości (Adaptive Cruise Control)

Układy sterowania zmianą przełożeń w automatycznych i zautomatyzowanych skrzyniach biegów - tradycyjne hydrauliczne układy sterowania, sterowanie elektrohydrauliczne i elektromechaniczne.

Sterowanie zawieszzeniami - cele, idea i algorytmy

Sterowanie zawieszzeniami - przegląd istniejących rozwiązań, zawieszania adaptacyjne, półaktywne i aktywne.

Projektowanie układów sterowania - narzędzia sprzętowe i programowe, symulacja ze sprzężeniem sprzętowym (HIL)

## Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem systemów Matlab/Simulink, dSpace i stanowisk prezentujących samochodowe systemy sterowania (ABS, amortyzatory półaktywne, automatyczna skrzynia biegów)

## Literatura

Podstawowa

1. Reński A.: Bezpieczeństwo czynne samochodu. Zawieszania oraz układy hamulcowe i kierownicze. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011



2. Reif, K.: Automotive Mechatronics Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics, Springer 2015

Uzupełniająca

1. Bosch Automotive Handbook 8th edition, Bentley Publishers, 2010

2. Rajamani R.: Vehicle Dynamics and Control, Springer 2012

3. Savaresi S., Poussot-Vassal Ch., Spelta C. Sename O., Dugard L. :Semi-Active Suspension Control Design for Vehicles, Butterworth-Heinemann, 2010

4. Ślaski G.: Studium projektowania zawiesznień samochodowych o zmiennym tłumieniu, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Rozprawy. Nr 481. ISSN 0551-6528, Poznań 2012

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	45	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	27	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	18	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności