

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy sterowania w pojazdach samochodowych</b>		Kod <b>1010612131010613851</b>
Kierunek studiów <b>Mechanika i budowa maszyn</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Samochody i ciągniki</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: - Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>2</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>1 33%</b> <b>2 67%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Hubert Pikosz email: hubert.pikosz@put.poznan.pl tel. 61 665 2709 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Zna teorię ruchu samochodu. Zna metody symulacji ruchu samochodu. Zna podstawy automatyki.
2	<b>Umiejętności:</b>	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.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi sterowania procesami w pojazdach samochodowych, istniejącym stanem techniki w tym zakresie i perspektywami rozwoju w najbliższym czasie. Przedstawienie budowy powszechnych układów sterowania w samochodach oraz zasady ich działania, metod projektowania i testowania.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. zna podstawy teorii sterowania - [K2A_W05] 2. zna podstawowe zagadnienia związane z fizyką zjawisk sterowanych w powszechnie używanych mechatronicznych układach sterowania w pojazdach - [K2A_W16 ] 3. zna podstawowe metody projektowania i testowania układów sterowania - [K2A_W18]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania podstawowych układów sterowania wykorzystywanych we współczesnych pojazdach samochodowych z wykorzystaniem narzędzi symulacji komputerowej, - [K2A_U02] 2. potrafi ocenić rolę i znaczenie poszczególnych elementów technicznych rozwiązań układów sterowania wykorzystywanych w pojazdach samochodowych w celu przeprowadzenia diagnostyki układu, - [K2A_U13] 3. potrafi prawidłowo ocenić możliwości i ograniczenia podstawowych układów sterowania stosowanych w samochodach (szczególnie w odniesieniu do układów bezpieczeństwa czynnego). - [-]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. ma świadomość wagi stosowania mechatronicznych układów sterowania we współczesnych pojazdach, - [K2A\_K01]
2. ma świadomość znaczenia zagadnienia projektowania i realizacji algorytmów sterowania dla efektywności i skuteczności funkcjonowania poszczególnych podukładów samochodów, - [K2A\_K02]
3. ma świadomość potrzeby posiadania rzetelnej i szczegółowej wiedzy o przebiegu zjawisk których sterowanie projektuje dla osiągnięcia pożądanego efektu sterowania, - [K2A\_K06]
4. ma świadomość i znaczenie wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin techniki w tworzeniu współczesnych konstrukcji pojazdów, powodujących, że są one produktami multidyscyplinarnymi, - [-]
5. ma świadomość możliwości i ograniczeń systemów sterowania stosowanych w pojazdach samochodowych, - [-]
6. ma świadomość potrzeby interdyscyplinarnej pracy zespołowej dla uzyskiwania zwielokrotnionych efektów pracy nad nowymi rozwiązaniami w zakresie pojazdów, - [-]
7. ma świadomość czasochłonności prac i długoterminowości perspektyw inwestowania w rozwój wiedzy dla uzyskiwania zwielokrotnionych efektów gospodarczych i społecznych (bezpieczeństwo, ekologia) z wprowadzanych udoskonaleń technicznych pojazdów z wykorzystaniem systemów sterowania - [-]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Zaliczenie na podstawie bieżącej kontroli przygotowania do zajęć oraz sprawozdań z odbytych ćwiczeń

### Treści programowe

1. Modelowanie układu sterowania dla systemu ABS ? analiza parametrów i ich wpływu na pracę układu.
2. Rozbudowa modelu ABS o model układu hydraulicznego.
3. Analiza działania układu ABS w symulacji HIL - zapoznanie z układem, badania symulacyjne.
4. Analiza działania układu ABS w symulacji HIL - analiza wyników badań symulacyjnych.
5. Symulacyjne badanie sterowania układem napędowym z automatyczną skrzynią biegów.
6. Analiza funkcjonowania modelu stanowiskowego układu napędowego z automatyczną skrzynią biegów.
7. Badania na stanowisku symulacyjnym zespołu napędowego z automatyczną skrzynią biegów.
8. Badanie charakterystyk amortyzatorów o sterowanym współczynniku tłumienia.
9. Badania symulacyjne sterowania zawieszeniem półaktywnym.
10. Badania sterowania zawieszeniem półaktywnym na stanowisku symulacyjnym zawieszenia ćwiartki samochodu.
11. Analiza wyników badań symulacyjnych sterowania zawieszeniem półaktywnym.
12. Układy stabilizacji toru jazdy ESP ? model klasyczny.
13. Układy stabilizacji toru jazdy ESP ? model ?steer by wire?.
14. Sterowanie dynamiką wzdłużną pojazdu ? tempomat.

### Literatura podstawowa:

1. Reński A.: Bezpieczeństwo czynne samochodu. Zawieszenia oraz układy hamulcowe i kierownicze. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011,
2. Bosch Automotive Handbook ?8th edition, Bentley Publishers, 2010,
3. Rajamani R.: Vehicle Dynamics and Control, Springer, 2006,
4. Savaresi, S. M. i inni.: Semi-Active Suspension Control Design for Vehicles. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd (Elsevier), 2010

### Literatura uzupełniająca:

1. Cegiela R., Zalewski A.: Matlab ? obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wydawnictwo NAKOM. Poznań 1996,
2. Gillespie T.D.: Fundamentals of Vehicle Dynamics. SAE Warrendale 1992,
3. Andrzejewski R.: Stabilność ruchu pojazdów samochodowych. WNT, Warszawa 1997,
4. Herner A., Riehl H.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2003,
5. Informator techniczny Bosch: Mikroelektronika w pojazdach, WKiŁ, Warszawa 2002,
6. Informator techniczny Bosch: Czujniki w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2002,
7. Informator techniczny Bosch: Układ stabilizacji toru jazdy ESP, WKiŁ, Warszawa 2002

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do zajęć	15
2. Udział w zajęciach (wg planu)	30
3. Utrwalanie treści zajęć/sprawozdanie	30
4. Konsultacje	1
5. Udział w egzaminie/zaliczeniu	1

### Obciążenie pracą studenta

**Wydział Maszyn Roboczych i Transportu**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	77	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	77	3