

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Symulacyjne badania dynamiki pojazdów		Kod 1010612231010618570
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Pojazdy samochodowe	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Grzegorz Ślaski email: Grzegorz.Slaski@put.poznan.pl tel. 61 6652 222 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Zna podstawy mechaniki ogólnej oraz teorii ruchu samochodu. Zna podstawy elektronicznych technik obliczeniowych i metod numerycznych.
2	Umiejętności:	Potrafi sprawnie posługiwać się komputerem w zakresie obsługi systemu operacyjnego Windows, pakietu biurowego MS Office. Potrafi posługiwać się podstawowymi funkcjami programów w j. angielskim, w razie potrzeby z wykorzystaniem słowników
3	Kompetencje społeczne	Rozumie znaczenie technik komputerowych dla pracy współczesnego inżyniera zarówno w zakresie możliwości jakie dają jak i ich ograniczeń które należy znać i rozumieć.
Cel przedmiotu: Nauczenie studentów technik modelowania i symulacji komputerowej zachowania się samochodu w celu określenia właściwych wartości parametrów konstrukcyjnych samochodu, dla optymalizacji jego charakterystyk. Zapoznanie się z typowymi narzędziami symulacji dynamiki ruchu pojazdów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. zna podstawy budowy modeli fizycznych i matematycznych obiektów i procesów - [M2_W01] 2. zna metody numerycznego rozwiązywania równań ruchu - [M2_W05] 3. zna modele dynamiki pojazdu - [M2_W02] 4. zna programy do prowadzenia badań symulacyjnych i podstawy ich działania - [M2_W05]		
Umiejętności: 1. potrafi wykorzystać proste narzędzia komputerowych technik obliczeniowych do realizacji eksperymentów obliczeniowych i symulacyjnych w zakresie analizy ruchu pojazdu na bazie wykorzystania opisu teoretycznego, - [M2_U11] 2. potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty symulacyjne w zakresie analizy ruchu samochodu z wykorzystaniem środowiska obliczeń naukowo technicznych Matlab/Simulink - [M2_U11, M2_U09] 3. potrafi przygotowywać dane oraz prezentować wyniki obliczeń w formie graficznej z wykorzystaniem narzędzi komputerowych - [M2_U12]		
Kompetencje społeczne: 1. ma świadomość możliwości i ograniczeń komputerowych metod symulacji i potrafi właściwie oceniać ich znaczenie dla przewidywania skutków podejmowanych analiz inżynierskich, - [M2_K01] 2. ma świadomość znaczenia rozumienia podstaw realizacji obliczeń symulacyjnych dla umożliwienia i przyspieszenia konstruowania i budowy nowych urządzeń technicznych dla podnoszenia konkurencyjności gospodarki - [M2_K02]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Zaliczenie 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		
<p>Modelowanie układów fizycznych i metodyka prowadzenia badań symulacyjnych (podstawy budowy modeli fizycznych - rodzaje przybliżeń technicznych, wpływ przybliżeń na decyzje projektowe, budowa modeli matematycznych - dobór zmiennych fizycznych i praw fizycznych, metody wyprowadzania równań ruchu ? równowaga sił (zasada d'Alamberta), bilans energii (równania Lagrange'a)).</p> <p>Metody numerycznego rozwiązywania różniczkowych równań ruchu (całkowanie numeryczne ? algorytmy, parametry procedur całkujących, gotowe procedury całkujące w wybranych programach obliczeń numerycznych).</p> <p>Modele dynamiki wzdłużnej pojazdu, (proces przyspieszania, model układu napędowego, modelowanie zużycia energii)</p> <p>Modele dynamiki poprzecznej (płaski dwukołowy model o dwóch stopniach swobody, badanie quasi statycznego ruchu krzywoliniowego, transformacja współrzędnych lokalnych do globalnego układu współrzędnych).</p> <p>Modele dynamiki pionowej pojazdu (model zawieszenia o dwóch stopniach swobody).</p> <p>Program MSC ADAMS ? system MBA ? Multibody Dynamic Analysis ? środowisko preprocesora i postprocesora.</p> <p>Moduł ADAMS/CAR ? modele podzespołów oraz model całego pojazdu. Budowa, charakterystyki możliwości programu.</p> <p>Program V-SIM - wspomaganie rekonstrukcji wypadków.</p>		
Literatura podstawowa:		
<p>1. 1. Celmerowski A.: Modelowanie i symulacja układów fizycznych Matlab/Simulink, Białystok 2008</p> <p>2. 2. Cegiela R., Zalewski A.: Matlab ? obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wydawnictwo NAKOM.. Poznań 1996</p>		
Literatura uzupełniająca:		
<p>1. 1. Rill G.: Road vehicle dynamics - fundamentals and modeling, CRC Press, 2012</p> <p>2. 2. Prochowski L. .: Pojazdy samochodowe mechanika ruchu. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008</p> <p>3. 3. Andrzejewski R.: Stabilność ruchu pojazdów samochodowych. WNT, Warszawa 1997</p> <p>4. 4. Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu, WNT, Warszawa, 1994</p> <p>5. 6. Siłka W.: Teoria ruchu samochodu, WNT, Warszawa 2002</p>		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładzie	18	
2. Przygotowanie do egzaminu	32	
3. Udział w egzaminie	1	
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	9	
5. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	18	
6. Przygotowanie sprawozdania	18	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	96	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	37	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	37	2