Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Mechanika i Budowa Maszyn]
Studia II stopnia

Przedmiot:	*Stateczność i kierowalność pojazdów*
Rodzaj przedmiotu:	*obowiązkowy*
Kod przedmiotu:	*MBM 2 N 6 2 28-0_1*
Rok:	*I*
Semestr:	*II*
Forma studiów:	*Studia niestacjonarne*
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	*27*
Wykład	*9*
Ćwiczenia	*9*
Laboratorium	
Projekt	*9*
Liczba punktów ECTS:	*4*
Sposób zaliczenia:	*Zaliczenie*
Język wykładowy:	*Język polski*

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze zjawiskami fizycznymi występującymi podczas ruchu pojazdów oraz badaniem i oceną parametrów mających wpływ na kierowalność pojazdów.
C2	Zapoznanie studentów z metodami badań stateczności ruchu pojazdów.
C3	Zapoznanie studentów z metodami modelowania matematycznego ruchu pojazdów i oceny parametrów ruchu w aspekcie stateczności i bezpieczeństwa oraz kierowalności pojazdów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada wiedzę z zakresu fizyki , matematyki, budowy środków transportu oraz badań pojazdów.
2	Student potrafi obsługiwać systemy komputerowe i badać proste modele matematyczne ruchu pojazdów.
3	Student potrafi optymalizować wartości wybranych parametrów konstrukcyjnych i ruchowych pojazdów.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry, rachunku różniczkowego i całkowego, metod probabilistycznych przydatną do opisu zagadnień technicznych związanych z modelowaniem ruchu pojazdów.
EK 2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę zakresie stosowania aparatury pomiarowej, stosowania modeli matematycznych ruchu pojazdu, szacowania błędu wyników.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz dokonywać ich przetwarzania, interpretacji oraz formułowania wniosków.

EK 4	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z matematyki i fizyki do opisu procesów występujących podczas ruchu pojazdów, tworzenia modeli i algorytmów w obszarze działań inżynierskich.
EK 5	Ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i gotowość pracy w zespole.
EK 7	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Analiza ogólna stateczności pojazdów. Stateczność pojazdu przy oddziaływaniu stałej siły bocznej.
W2	Zależności kinematyczne i dynamiczne na przykładzie czterokołowego modelu pojazdu.
W3	Wpływ korygowania ustawienia kół kierowanych na stateczność. Prędkość krytyczna ruchu samochodu.
W4	Pojęcie kierowalności pojazdu samochodowego. Ocena kierowalności, metodyka badań. Badania pod- i nadsterowności.
W5	Analiza powiązań między pod- i nadsterownością a statecznością. Stateczność zestawów drogowych.
	Forma zajęć - ćwiczenia
ĆW1	Obliczanie sił między podłożem i kołem toczącym się bez poślizgu.
ĆW2	Składowa sił stycznych w obszarze styku koła z nawierzchnią przy założonym poślizgu
ĆW3	Równanie ruchu pojazdu. Rozwiązania równania jednorodnego. Warunek stateczności.
ĆW4	Obliczanie prędkości krytycznej dla wybranych pojazdów, zapas stateczności.
ĆW5	Wyznaczanie środka bocznego przechyłu i osi bocznego przechyłu pojazdów.
ĆW6	Określenie zależności siły bocznej wywołanej pochyleniem kół od obciążenia normalnego i od kąta pochylenia kół.
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	Modelowanie stateczności kierunkowej pojazdów w oparciu o teorię toczenia koła ogumionego po twardym podłożu /m.in. wg Rocarda, Greidanusa, Kiełdysza, Dugoffa, Segela, Pacejki/
P2	Analiza wpływu parametrów układu kierowniczego na stateczność i kierowalność pojazdu na wybranych przykładach.
P3	Modelowanie znoszenia pojazdu w zależności od prędkości jazdy, kątów ustawienia kół, parametrów opon i nawierzchni.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład konwersatoryjny.
3	Ćwiczenia rachunkowe
4	Projekt

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	9
Udział w ćwiczeniach	9
Udział w zajęciach projektowych	9
Konsultacje	3
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie się do kolokwium z wykładów	10
Wykonanie pracy projektowej	15
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Zapoznanie się z literaturą	5
Łączny czas pracy studenta	65
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT Warszawa1994.
2	Pacejka Hans B.: Tyre and Vehicle Dynamics. Elsevier Buttervorth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford 2004.
3	Prochowski L.: Mechanika ruchu. WKiŁ Warszawa 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Siłka W.: Teoria ruchu samochodu. Kinematyka i dynamika. Wyd. WSInż. Opole 1993.
2	Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. WKiŁ Warszawa 1995.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W02 (++)	*[C1, C3]*	*[W1, W5, ĆW1, ĆW5, P1, P3]*	*[1, 4,]*	*[O1, O2]*
EK 2	*MBM2A_W06* (++)	*[C2]*	*[W1, W5, ĆW1, ĆW5, P1, P3]*	*[1, 2, 4,]*	*[O1, O2,]*

EK 3	*MBM2A_W07* (++)	*[C2]*	*[W1, W5, ĆW1, ĆW5, P1, P3]*	*[1, 2, 3, 4]*	*[O1, O2]*
EK 4	MBM2A_W09 (+)	*[C1, C3]*	*[W1, W5, ĆW1, ĆW5, P1, P3]*	*[1, 2, 3, 4]*	*[O1, O2,]*
EK 5	*MBM2A_U01 (+)*	*[C1, C2]*	*[W1, W5, ĆW1, ĆW5, P1, P3]*	*[1, 3, 4]*	*[O1, O2]*

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	*Pisemne kolokwium z wykładów*	*60%*
O2	*Wykonanie projektu i prezentacji multimedialnej*	*100%*

Autor programu:	Dr inż. Gabriel Szymaniak
Adres e-mail:	g.szymaniak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych