



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-MiBM-SiC-605</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Budowa Samochodów I Ciągników II</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Construction of the Vehicles and Tractors II</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>samochody i ciągniki</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Rafał Jurecki, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 6</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>18</b>		<b>18</b>		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę na temat hydropneuma-tycznych zawiesznień samochodowych	MiBM1_W02 MiBM_W08 MiBM_W09 MiBM_W11
	W02	Dysponuje podstawową wiedzą na temat przekładni planetarnych oraz sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych wykorzystywanych w pojazdach samochodowych	MiBM1_W02 MiBM_W08 MiBM_W09 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W14 MiBM1_W19
	W03	Ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji ciągników oraz budowy ich układów kierowniczego, jezdnego i napędowego.	MiBM1_W02 MiBM_W08 MiBM_W09 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W14 MiBM1_W19
	W04	Ma podstawową wiedzę na temat układu hamulców pneumatycznych w samochodach oraz elementów wchodzących w ich skład	MiBM1_W02 MiBM_W08 MiBM_W09 MiBM_W11 MiBM1_W12 MiBM1_W14 MiBM1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi obliczyć wał napędowy i łożyska układu napędowego igiełkowe	MiBM1_U01 MiBM1_U02 MiBM1_U03 MiBM1_U05 MiBM1_U07 MiBM1_U09 MiBM1_U12 MiBM1_U13 MiBM1_U14
	U02	Zna i umie obliczyć parametry zawiesznień samochodowych i elementów wchodzących w ich skład	MiBM1_U01 MiBM1_U02 MiBM1_U03 MiBM1_U05 MiBM1_U07 MiBM1_U09 MiBM1_U12 MiBM1_U13 MiBM1_U14
	U03	Zna i umie obliczyć parametry układu hamulcowego oraz hamulców bębnowych i tarczowych	MiBM1_U01 MiBM1_U02 MiBM1_U03 MiBM1_U05 MiBM1_U07 MiBM1_U09 MiBM1_U12 MiBM1_U13 MiBM1_U14
	U04	Potrafi obliczyć parametry układu kierowniczego samochodu	MiBM1_U01 MiBM1_U02 MiBM1_U03 MiBM1_U05 MiBM1_U07 MiBM1_U09 MiBM1_U12 MiBM1_U13 MiBM1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie budowy samochodów osobowych	MiBM1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze techniki samochodowej	MiBM1_K02 MiBM1_K03

	K03	roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania opinii publicznej w sposób zrozumiały informacji dotyczących osiągnięć związanych z techniką samochodową	MiBM1_K06
--	-----	--	-----------

## TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Cechy i zasada działania hydropneumatycznych układów zawieszenia samochodu. Budowa hydropneumatycznych elementów sprężystych. Charakterystyki elementów hydropneumatycznych.
	2. Przekładnie planetarne. Budowa i cechy przekładni. Schematy przekładni planetarnych. Parametry przekładni planetarnych
	3. Schematy i zasada działania sprzęgieł hydrokinetycznych. Parametry. Porównanie właściwości trakcyjnych pojazdów wyposażonych w sprzęgła hydrokinetyczne i tradycyjne.
	4. Przekładnie hydrokinetyczne. Ogólna klasyfikacja przekładni hydrokinetycznych. Parametry przekładni i ich charakterystyki
	5. Charakterystyki trakcyjne pojazdów z przekładnią hydrokinetyczną. Porównanie własności trakcyjnych pojazdów wyposażonych w sprzęgła, przekładnie hydrokinetyczne i mechaniczne układy napędowe. Przykłady konstrukcji
	6. Wybrane zagadnienia konstrukcji ciągników kołowych i gąsienicowych. Drogowe i rolnicze ciągniki kołowe. Podstawowe konstrukcyjne rozwiązania ciągników kołowych i ich układów
	7. Schematy kinematyczne i budowa układów napędowych ciągników gąsienicowych. Układ jezdny – kinematyka i budowa. Schematy kinematyczne i budowa układów kierowniczych. Odbiór mocy.
	8. Pneumatyczne układy hamulcowe w samochodach ciężarowych. Wiadomości podstawowe. Hamulce (bębnowe i tarczowe) sterowane pneumatycznie. Regulacja luzu w hamulcach.
	9. Roboczy układ hamulcowy (jednoobwodowy i dwuobwodowy). Budowa podstawowych elementów układu roboczego. Układy awaryjne i postojowe. Podstawowe schematy układów. Budowa i umiejscowienie podstawowych elementów układów.
	10. Zwalniacze. Zwalniacze silnikowe z dławionym wydechem, hydrodynamiczne i elektromagnetyczne. Układy sterowania zwalniaczami
	11. Charakterystyka układu przygotowania. Sprężenie, oczyszczenie, akumulowanie, regulacja i utrzymywanie ciśnienia. Budowa podstawowych elementów systemu przygotowania powietrza.
	12. Układy zasilania i sterowania hamulcami przyczepy. Jednoprzewodowe i dwuprzewodowe układy sterowania hamulcami. Budowa podstawowych elementów układów.
	13. Regulacja sił hamowania na kołach pojazdów samochodowych (zawory korygujące, regulatory sił hamowania osi tylnej, zawory zintegrowane).
	14. Układy ABS i ESP w pojazdach ciężarowych, naczepach i przyczepach. Elektropneumatyczne układy hamulcowe EBS
laboratorium	Obliczenia wału napędowego. 1. Wyznaczenie nierównomierności prędkości obrotowej przenoszonej przez przegub krzyżakowy. Obliczenie krytycznej prędkości obrotowej wału. Sprawdzenie naprężeń skręcających. 2. Obliczenie łożysk igiełkowych
	Obliczenia zawiesznień samochodowych. (3- 4). Zawieszenie z drążkiem skrętnym. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: DRAZSKR.MCD [6]).
	(5- 6). Obliczenia zawieszenia McPhersona. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: MCPHERS.MCD [6]).
	(7- 8). Obliczenia zawiesznień samochodowych. Obliczenia projektowe i sprawdzające resorów parabolicznych. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: RESORPAR.MCD [6]).
	(9-10). Obliczenia samochodowych amortyzatorów teleskopowych (amortyz.mcd [6])

	(11-13) Obliczenia układu hamulcowego. Wyznaczenie sił hamowania. Hamulce bębnowe z rozpieraczami hydraulicznymi. Hamulce tarczowe. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: HSILY.MCD, HBEBEN.MCD, HTARCZA.MCD [6]).
	(14-15). Obliczenia układu kierowniczego. Obliczenia trapezowego układu kierowniczego samochodów z zależnym zawieszeniem kół przednich. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: KIERTRAP.MCD [6]).

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W04			X			
W04			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
K01			X		X	
K02			X		X	

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium zaliczeniowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z komputerowych obliczeń. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	40					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,6					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	60					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2,4					ECTS

7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	50	h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	2	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	100	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>	ECTS

## LITERATURA

1. Poradnik inżyniera samochodowego. Elementy i materiały Pod red. Z. Jaśkiewicza. WKiŁ, Warszawa 1990
2. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
3. Prochowski L., Żuchowski A. Samochody ciężarowe i autobusy. WKiŁ, Warszawa 2016
4. Studzinski K. Teoria, konstrukcja i obliczenia samochodu. WKiŁ, Warszawa 1980
5. Reimpell J. Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKiŁ, Warszawa 1997
6. Stańczyk T.L. Łomako D. Komputerowe obliczenia zespołów samochodów i ciągników. Wyd. II Skrypt 405, seria Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004

## Czasopisma

1. Automotive Engineering
2. Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ)
3. Auto-Expert
4. Archiwum Motoryzacji