



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S2-MiBM-SiC-107</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Badania pojazdów samochodowych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Automotive tests</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>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>samochody i ciągniki</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu</b>
Koordinator 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 1</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>30</b>		<b>30</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna pojęcia, rodzaje badań oraz wagę normalizacji w badaniach	MiBM2_W01 MiBM2_W04 MiBM2_W11
	W02	Ma wiedzę na temat metod pomiarowych oraz wykorzystywanych w nich urządzeń	MiBM2_W01 MiBM2_W04 MiBM2_W11
	W03	Ma wiedzę na temat wybranych stanowiskowych badań samochodów i ich podzespołów	MiBM2_W01 MiBM2_W04 MiBM2_W11
	W04	Ma wiedzę na temat dynamicznych badań samochodów	MiBM2_W01 MiBM2_W04 MiBM2_W11
	W05	Ma wiedzę na temat obróbki wyników pomiarów	MiBM2_W01 MiBM2_W04 MiBM2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi zaplanować i zrealizować badanie	MiBM2_U01 MiBM2_U02 MiBM2_U03 MiBM2_U10 MiBM2_U12
	U02	Potrafi dokonać podłączenia aparatury badawczej	MiBM2_U01 MiBM2_U02 MiBM2_U03 MiBM2_U10 MiBM2_U12
	U03	Umie dokonać analizy uzyskanych wyników	MiBM2_U01 MiBM2_U02 MiBM2_U03 MiBM2_U10 MiBM2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie badań samochodów	MiBM2_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze badań i bezpieczeństwa pojazdów samochodowych	MiBM2_K03 MiBM2_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wiadomości wstępne. Rodzaje i podziały różnych badań pojazdów. Rola normalizacji i standaryzacji w badaniach pojazdów.
	2. Podział i sposób wykorzystania czujników wykorzystywanych w badaniach. Przetworniki mechaniczne i elektryczne (bierne i czynne).
	3. Przetworniki bierne (parametryczne), zakresy pracy, przykłady zastosowań
	4. Przetworniki czynne, rodzaje, zakresy pracy, przykłady zastosowań
	5. Przesył, zbieranie i analiza danych, rejestratory. Skalowanie toru pomiarowego. Urządzenia do analizy sygnałów
	6. Eksperymenty na drogach publicznych i poligonach badawczych. Badania eksploatacyjne (właściwości użytkowych samochodu, warunków eksploatacji). Badanie awaryjności i uszkodzeń eksploatacyjnych.
	7. Badania stanowiskowe pojazdów i ich zespołów
	8. Badania zespołów układu napędowego. Badania sprzęgła, skrzynki przekładniowej, wałów napędowych i mostów napędowych.
	9. Badanie zawiesznień i kół. Charakterystyki zawiesznień. Badanie elementów sprężystych i amortyzatorów. Badanie kół i ogumienia.
	10. Badanie zespołów układu hamulcowego. Badanie hamulców bębnowych i tarczowych. Badanie układu uruchamiającego hamulce i elementów wchodzących w skład układu hamulcowego.

	11. Badanie układu kierowniczego. Pomiary kątów ustawienia kół, błędu mechanizmu zwrotniczego, sprawności przekładni kierowniczej. Sprawdzanie układu kierowniczego zgodnie z wymaganiami regulaminów w dziedzinie bezpieczeństwa czynnego. Badanie trwałości mechanizmów układu kierowniczego.
	12. Badanie ram i nadwozi. Badanie ram i kabin na wytrzymałość, odkształcenie i trwałość zmęczeniową. Badanie kabiny i fotela kierowcy na bezpieczeństwo bierne.
	13. Badanie kierowalności i stateczności. Badanie zwrotności i siły na kole kierowniczym. Badanie stateczności poprzecznej. Badanie stateczności kierunkowej. Badanie kierowalności i stateczności w ruchu prostoliniowym i po okręgu. Wyznaczenie charakterystyk sterowności.
	14. Badania zawieszenia, płynności ruchu i hałaśliwości pracy samochodu. Badanie ogrzewania i wentylacji oraz zdolności pojazdu do pokonywania przeszkód.
	15. Metody obróbki wyników badań. Podstawy metod estymacji punktowej i przedziałowej. Analiza regresji: regresja liniowa i krzywoliniowa. Elementy teorii weryfikacji i hipotez statystycznych.
laboratorium	1. Badanie przechyłów nadwozia pojazdu podczas manewrów drogowych
	2. Badania skuteczności hamowania w pojeździe wyposażonym w układ ABS i bez ABS
	3. Wyznaczanie charakterystyki opony
	4. Wyznaczanie charakterystyk dynamicznych (transmitancji) ciała człowieka – kierowcy, jako układu drgającego (MTS)
	5. Badanie wpływu warunków pomiaru na tłumienie amortyzatorów metodą Eusama
	6. Badanie pneumatycznego układu zawieszenia samochodu ciężarowego.
	7. Identyfikacja charakterystyki elementów sprężystych zawiesznień pojazdów samochodowych (MTS)
	8. Identyfikacja charakterystyki elementów amoryzatorów samochodowych (MTS)
	9. Badanie pasy na rstanowisku równia pochyła
	10. Badanie układu hamulcowego na stanowisku bezwładnościowym SBUH
	11. Wyznaczanie mapy hałasu zewnętrznego samochodu
	12. Badanie zwrotności samochodu, wyznaczanie średnicy: zawracania, obrysowych
	13. Badania sprzęgu: kinematyka i dynamika

## 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				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01		X				
K02		X				

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
--------------	------------------	--------------------

wykład	<b>egzamin</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu zaliczeniowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaopiniowanie sprawozdań, zaliczenie sprawozdań z każdego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen czastkowych

### 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	30		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,6</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>34</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,4</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					ECTS

### LITERATURA

1. Badania kontrolne samochodów- praca zbiorowa pod red. Bocheńskiego. WKiŁ, 2000
2. Trzeciak K. Diagnostyka samochodów osobowych, WKiŁ, 2002
3. Orzełowski S. Badania samochodów. WNT, Warszawa, 1988
4. Orzełowski S. Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. WNT, Warszawa, 1995
5. Osiecki J. Gromadowski T., Stępiński B., Badania Pojazdów Samochodowych i ich zespołów na symulacyjnych stanowiskach badawczych. Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji w Radomiu.
6. Stricker L. Diagnostyka samochodowa – bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1996
7. Zając K., Zarys metod statystycznych. PWE, Warszawa, 1994