

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Badania pojazdów samochodowych
Nazwa modułu w języku angielskim	Vehicles Testing
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Samochody i Ciągniki
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordinator modułu	dr. inż. Rafał Jurecki
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	18		18		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	<p>Przedmiot obejmuje problematykę badań pojazdów samochodowych. Omawiane są rodzaje badań i ich podział; normalizacja w badaniach; sposoby opracowywania programów badań i sprawozdań z badań, metody wykonywania wybranych pomiarów, typowych dla badań. Studenci zapoznają się ze specyfiką badań stanowiskowych i badań ruchowych pojazdów</p> <p>(3-4 linijki)</p>
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe pojęcia, rodzaje badań oraz zagadnienia normalizacji w badaniach	Wykład laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC	T2A_W03 T2A_W04
W_02	Ma podstawową wiedzę na temat metod pomiarowych, urządzeń w nich wykorzystywanych	Wykład laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC	T2A_W03 T2A_W04
W_03	Dysponuje podstawową wiedzą na temat skalowania toru pomiarowego, parametrów pomiaru i analizy uzyskanych wyników	Wykład laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC	T2A_W03 T2A_W04
W_04	Ma podstawową wiedzę na temat stanowiskowych badań samochodów i ich podzespołów	Wykład, laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC	T2A_W03 T2A_W04
W_05	Ma podstawową wiedzę na temat dynamicznych badań samochodów	Wykład, laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC	T2A_W03 T2A_W04
W_06	Ma podstawową wiedzę na temat obróbki wyników pomiarów	Wykład, Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC	T2A_W03 T2A_W04
U_01	Umie dokonać oceny skuteczności działania układu hamulcowego na stanowisku badawczym	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_02	Umie dokonać oceny skuteczności działania amortyzatora oraz wyznaczyć jego charakterystykę	laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_03	Potrafi skompletować tor pomiarowy i obsługiwać oprogramowanie czujnika optoelektronicznego	laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_04	Potrafi wyznaczyć błędy wskazań szybkościomierza i licznika kilometrów	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_05	Potrafi przeprowadzić pomiar przyspieszeń pojazdu metodą rozpędzania przez biegi	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15

				InzA_U05
U_06	Potrafi wyznaczyć prędkość minimalną pojazdu na poszczególnych biegach	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_07	Potrafi dokonać oceny skuteczności działania układu hamulcowego	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_08	Potrafi wyznaczyć wartość zużycia paliwa	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_09	Potrafi dokonać oceny hałasu zewnętrznego i wewnętrznego w pojeździe	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_10	Potrafi dokonać oceny komfortu jazdy na podstawie krzywej odczuwalności drgań	Laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC KS_U03_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05 InzA_U01
U_11	Potrafi wyznaczyć charakterystykę elementów gumowych	Wykład laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05
U_12	Potrafi wyznaczyć transmitancję układu drgającego	Wykład laboratorium	K_W06 KS_W01_SIC K_U02 K_U05 K_U07 KS_U02_SIC KS_U03_SIC	T2A_W03 T2A_W04 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U15 InzA_U05 InzA_U01
K_01	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie napraw samochodów	Wykład, laboratorium	K_K01	T2A_K01 T2A_K03
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze badań i bezpieczeństwa pojazdów samochodowych	Wykład, laboratorium	K_K03	T2A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wiadomości wstępne. Rodzaje i podziały badań pojazdów. Normalizacja w badaniach pojazdów. Programy badań. Sprawozdania z badań. Wybrane metody pomiarów stosowane w badaniach pojazdów samochodowych. Pomiary naprężeń (metody: kruchych pokryć, tensometryczne, elastooptyki itd.). Pomiary prędkości obrotowej i liniowej. Pomiary przyspieszeń.	W_01 W_02 K_01 K_02
2	Pomiary siły i momentów obrotowych (momentomierze, hamulce dynamometryczne). Tory pomiarowe. Rejestratory. Skalowanie toru pomiarowego. Urządzenia do analizy sygnałów. Metodyki badań. Eksperymenty na drogach publicznych i poligonach badawczych. Badania eksploatacyjne (właściwości użytkowych samochodu, warunków eksploatacji). Badanie awaryjności i uszkodzeń eksploatacyjnych. Badanie trwałości i niezawodności oraz skutków kolizji.	W_02 W_03 K_01 K_02
3	Laboratoryjne badania samochodów. Badania statyczne, quasistatyczne i dynamiczne. Laboratoryjne badania zespołów. Stanowiska badawcze. Badania stanowiskowe pojazdów i ich zespołów. Badania zespołów układu napędowego. Badania sprzęgła, skrzynki przekładniowej, wałów napędowych i mostów napędowych.	W_04 K_01 K_02
4	Badanie zawiesznień i kół. Charakterystyki zawiesznień. Badanie elementów sprężystych i amortyzatorów. Badanie kół i ogumienia. Badanie zespołów układu hamulcowego. Badanie hamulców bębnowych i tarczowych. Badanie układu uruchamiającego hamulce i elementów wchodzących w skład układu hamulcowego.	W_04 K_01 K_02
5	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.	W_04 K_01 K_02
6	Badanie ram i nadwozi. Badanie ram i kabin na wytrzymałość, odkształcenie i trwałość zmęczeniową. Badanie kabiny i fotela kierowcy na bezpieczeństwo bierne	W_04 K_01 K_02
7	Badania własności dynamicznych pojazdów samochodowych. Badania dynamiki ruchu wzdłużnego. Pomiary prędkości i przyspieszeń, siły napędowej, oporu ruchu i zużycia paliwa. Aparatura do badań trakcyjnych. Badanie skuteczności hamowania.	W_05 K_01 K_02
8	Badanie kierowności i stateczności. Badanie zwrotności i siły na kole kierowniczym. Badanie stateczności poprzecznej. Badanie stateczności kierunkowej. Badanie kierowności i stateczności w ruchu prostoliniowym i po okręgu. Wyznaczenie charakterystyk sterowności. Badania zawieszenia, płynności ruchu i hałaśliwości pracy samochodu. Badanie ogrzewania i wentylacji oraz zdolności pojazdu do pokonywania przeszkód.	W_05 K_01 K_02
9	Metody obróbki wyników badań. Podstawy metod estymacji punktowej i przedziałowej. Analiza regresji: regresja liniowa i krzywoliniowa. Elementy teorii weryfikacji i hipotez statystycznych.	W_06 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Badanie układu hamulcowego na stanowisku bezwładnościowym (SBUH).	W_01 W_02 W_03 W_04 W_06 U_01 K_01 K_02
2	Badanie amortyzatorów pojazdów samochodowych (MTS).	W_01 W_02 W_03 W_04 W_06 U_02 K_01 K_02
3	Badania drogowe I: – zapoznanie z metodyką pomiarów przy pomocy optoelektronicznej głowicy typu Corrsys, – ocena błędów prędkościomierza i licznika kilometrów, – wyznaczanie przyspieszeń samochodu i współczynnika oporu toczenia, – wyznaczanie prędkości minimalnej samochodu.	W_01 W_02 W_03 W_05 W_06 U_03 U_04 U_05 U_06 K_01 K_02
4		
5	Badania drogowe II: – badanie skuteczności hamowania, – pomiary zużycia paliwa: eksploatacyjne, kontrolne, krzywa zużycia paliwa – pomiary hałasu wewnętrznego i zewnętrznego samochodu, ocena własności akustycznych sygnału dźwiękowego.	W_01 W_02 W_03 W_05 W_06 U_07 U_08 U_09 K_01 K_02
6	Identyfikacja charakterystyk gumowych elementów zawiesznień pojazdów samochodowych (MTS).	W_01 W_02 W_03 W_04 W_06 U_11

		K_01 K_02
7	Wyznaczanie charakterystyk dynamicznych (transmitancji) ciała człowieka – kierowcy, jako układu drgającego (MTS)	W_01 W_02 W_03 W_04 W_06 U_12 K_01 K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin, zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje wiedzą na temat przygotowania badań, edycji sprawozdań i normalizacji. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student dodatkowo zna szczegółowe zapisy norm w zakresie najczęściej realizowanych badań.
W_02	Egzamin, Zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat metod pomiarów i urządzeń w nich wykorzystywanych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą dodatkowo potrafi określić wpływ błędnie skonstruowanego toru pomiarowego na wyniki badań
W_03	Egzamin, zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat skalowania toru pomiarowego, parametrów pomiaru i analizy wyników. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą dodatkowo potrafi dokonać analizy różnych rozwiązań pod kątem seryjności i unifikacji części nadwozi.
W_04	Egzamin, zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat stanowiskowych badań samochodów i ich podzespołów. Aby uzyskać ocenę bardzo potrafi zastosować konkretną metodę badawczą do celu badań
W_05	Egzamin Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat dynamicznych badań samochodów. Aby uzyskać ocenę bardzo potrafi zastosować konkretną metodę badawczą do celu badań
W_06	Egzamin, zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat obróbki wyników pomiarów. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie zastosować odpowiednią analizę i wnioskować .
U_01	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student umie dokonać oceny skuteczności działania układu hamulcowego na stanowisku badawczym. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie dokonać wnikliwej analizy i wnioskować na podstawie uzyskanych wyników hamowania.
U_02	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student umie dokonać oceny skuteczności działania amortyzatora oraz wyznaczyć jego charakterystykę. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie dokonać wnikliwej analizy uzyskanych wyników i wnikliwie wnioskować
U_03	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student umie skompletować tor pomiarowy i obsługiwać oprogramowanie czujnika optoelektronicznego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie dokonać zmian nastaw czujnika i zmodyfikować parametry próby
U_04	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi wyznaczyć błędy wskazań szybkościomierza i licznika kilometrów. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości

U_05	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi przeprowadzić pomiar przyspieszeń metodą rozpędzania przez biegi. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie dokonać analizy uzyskanych wyników, wyznaczyć szczegółowe parametry próby, narysować wykresy $V=f(S)$, $a=f(V)$
U_06	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi wyznaczyć prędkość minimalną pojazdu na poszczególnych biegach. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości
U_07	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi przeprowadzić pomiar skuteczności działania układu hamulcowego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości
U_08	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi wyznaczyć wartość zużycia paliwa. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości oraz wyznaczyć tzw. błąd temperaturowy pomiaru
U_09	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi przeprowadzić pomiar hałasu zewnętrznego i wewnętrznego w pojeździe. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości
U_10	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi przeprowadzić pomiar dokonać komfortu jazdy. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie dokonać oceny na podstawie krzywej odczuwalności drgań
U_11	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi wyznaczyć charakterystykę elementów gumowych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości
U_12	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student potrafi wyznaczyć transmitancję układu drgającego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie wnioskować na temat uzyskanych wartości
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas laboratoriów Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu techniki samochodowej i na bieżąco ją uzupełniać. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien wyróżniać się pod tym względem na tle grupy.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas ćwiczeń Aby uzyskać ocenę dobrą student ma świadomość ważności i rozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności w obszarze badań, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za uzyskane wyniki. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, umie identyfikować powiązania, pomiędzy doбором poszczególnych typów urządzeń pomiarowych do określonych badań, a ponadto wskazywać sposoby rozwiązywania zadań niestandardowych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	18 godzin
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	8 godzin
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	3 godziny
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47 godzin <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach	1,88 ECTS

	wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	20 godzin
15	Wykonanie sprawozdań	20 godzin
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	18 godzin
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	78 godzin <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,12 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125 godzin
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	58 godzin
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,32 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<p>Literatura</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badania kontrolne samochodów- praca zbiorowa pod red. Bocheńskiego C., 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 <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Normy Polskie, regulaminy ECE, normy ISO 2. Katalogi aparatury kontrolno-pomiarowej 3. Bobrowski D. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. Wyd.2, WNT, Warszawa, 1986 <p>Czasopisma</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Automotive Engineering 2. Biuletyn Informacyjny Instytutu Transportu Samochodowego 3. Auto Expert
	Witryna WWW modułu/przedmiotu