

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Budowa samochodów i ciągników II
Nazwa modułu w języku angielskim	Building of the car and tractors II
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordynator modułu	Dr inż. Rafał Jurecki
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	szósty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Budowa samochodów i ciągników I
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	6

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	30		30		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Tematyka przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową samochodów i ciągników. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami, terminologią i aparatem pojęciowym związanym z tą problematyką. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę na temat hydropneumatycznych zawiesznień samochodowych	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14 K_W23	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_02	Dysponuje podstawową wiedzą na temat przekładni planetarnych wykorzystywanych w pojazdach samochodowych	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_03	Ma podstawową wiedzę na temat sprzęgieł hydrokinetycznych, ich działania, sterowania oraz zalet i wad w stosunku do sprzęgieł tarczowych ciernych. Zna parametry sprzęgła	Wykład,	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14 K_W23	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_04	Ma podstawową wiedzę na temat przekładni hydrokinetycznych stosowanych w układzie napędowym samochodu. Zna parametry przekładni	Wykład,	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_05	Ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji ciągników oraz budowy ich układów kierowniczego, jezdniego i napędowego.	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_06	Ma podstawową wiedzę na temat układu hamulców pneumatycznych w samochodach	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14 K_W23	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05

W_07	Zna podział i zadania stawiane poszczególnym układom hamulcowym	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_08	Zna budowę i sposób działania zwalniaczy	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14 K_W23	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_09	Ma podstawowa wiedzę na temat układu przygotowania powietrza i układu przenoszącego	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W14 K_W23	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05
W_10	Ma podstawowa wiedzę na temat sterowania działania hamulców pneumatycznych	Wykład	KS_W01_SiC K_W02 K_W05 K_W06 K_W14 K_W23	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W05 InzA_W03
U_01	Potrafi obliczyć wał napędowy i łożyska układu napędowego igiełkowe	Laboratorium	KS_U01_SiC K_U02 K_U08 K_U12	T1A_U013 T1A_U02 T1A_U07 InzA_U01 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 InzA_U07 InzA_U08
U_02	Zna i umie obliczyć parametry zawiesznień samochodowych i elementów wchodzących w ich skład	Laboratorium	KS_U01_SiC K_U02 K_U08 K_U12	T1A_U013 T1A_U02 T1A_U07 InzA_U01 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 InzA_U07 InzA_U08
U_03	Zna i umie obliczyć parametry układu hamulcowego oraz hamulców bębnowych i tarczowych	Laboratorium	KS_U01_SiC K_U02 K_U08 K_U12	T1A_U013 T1A_U02 T1A_U07 InzA_U01 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 InzA_U07 InzA_U08
U_04	Potrafi obliczyć parametry układu kierowniczego samochodu	Laboratorium	KS_U01_SiC K_U02 K_U08	T1A_U013 T1A_U02 T1A_U07

			K_U12	InzA_U01 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 InzA_U07 InzA_U08
K_01	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie budowy samochodów osobowych	Wykład, laboratorium	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze techniki samochodowej	Wykład, laboratorium	K_K02	T1A_K02 InzA_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Hydropneumatyczne elementy sprężyste Cechy hydropneumatycznych układów zawieszenia samochodu. Budowa hydropneumatycznych elementów sprężystych. Charakterystyki elementów hydropneumatycznych.	W_01 K_01 K_02
2	Podstawy obliczenia podstawowych parametrów hydropneumatycznego elementu z przeciwcieniem i bez przeciwcienia: częstości drgań własnych, sztywności. Sposoby regulacji zawieszek hydropneumatycznych	W_01 K_01 K_02
3	Przekładnie planetarne. Budowa i cechy przekładni. Schematy przekładni planetarnych. Parametry przekładni planetarnych	W_02 K_01 K_02
4	Schematy i zasada działania sprzęgieł hydrokinetycznych. Parametry. Porównanie właściwości trakcyjnych pojazdów wyposażonych w sprzęgła hydrokinetyczne i tradycyjne.	W_03 K_01 K_02
5	Przekładnie hydrokinetyczne. Ogólna klasyfikacja przekładni hydrokinetycznych. Parametry przekładni i ich charakterystyki	W_04 K_01 K_02
6	Układy hydromechaniczne w układach napędowych samochodów. Charakterystyki trakcyjne pojazdów z przekładnią hydrokinetyczną. Porównanie własności trakcyjnych pojazdów wyposażonych w sprzęgła, przekładnie hydrokinetyczne i mechaniczne układy napędowe. Przykłady konstrukcji	W_04 K_01 K_02
7	Wybrane zagadnienia konstrukcji ciągników kołowych i gąsienicowych. Drogowe i rolnicze ciągniki kołowe. Podstawowe konstrukcyjne rozwiązania ciągników kołowych i ich układów	W_05 K_01 K_02
8	Schematy kinematyczne i budowa układów napędowych ciągników gąsienicowych. Układ jezdny – kinematyka i budowa. Schematy kinematyczne i budowa układów kierowniczych. Odbiór mocy.	W_05 K_01 K_02
9	Pneumatyczne układy hamulcowe samochodów ciężarowych. Wiadomości podstawowe. Mechanizmy hamujące samochodów ciężarowych (bębnowe i tarczowe). Regulacja luzu w hamulcach.	W_06 K_01 K_02
10	Roboczy układ hamulcowy (jednoobwodowy i dwuobwodowy). Budowa podstawowych elementów układu roboczego. Układy	W_06 W_07 K_01

	awaryjne i postojowe. Podstawowe schematy układów. Budowa podstawowych elementów układów..	K_02
11	Zwalniacze. Zwalniacze silnikowe z dławionym wydechem, hydrodynamiczne i elektromagnetyczne. Układy sterowania zwalniaczami	W_08 K_01 K_02
12	Charakterystyka układu przygotowania. Sprężenie, oczyszczenie, akumulowanie, regulacja i utrzymywanie ciśnienia. Budowa podstawowych elementów systemu przygotowanie powietrza.	W_09 K_01 K_02
13	Układy zasilania i sterowania hamulcami przyczepy. Jednoprzewodowe i dwuprzewodowe układy sterowania hamulcami. Budowa podstawowych elementów układów.	W_10 K_01 K_02
14	Regulacja sił hamowania na kołach pojazdów samochodowych (zawory korygujące, regulatory sił hamowania osi tylnej, zawory zintegrowane).	W_10 K_01 K_02
15	Układy ABS w pojazdach samochodowych, naczepach i przyczepach. Elektropneumatyczne układy hamulcowe EBS	W_10 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Obliczenia wału napędowego. Wyznaczenie nierównomierności prędkości obrotowej przenoszonej przez przegub krzyżakowy. Obliczenie krytycznej prędkości obrotowej wału. Sprawdzenie naprężeń skręcających.. Obliczenie łożysk igiełkowych	U_01 K_01 K_02
2		
3	Obliczenia zawiesznień samochodowych. Zawieszenie z drążkiem skrętnym. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: DRAZSKR.MCD [5]).	U_02 K_01 K_02
4		
5	Obliczenia zawiesznień samochodowych. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: MCPHERS.MCD [5]). Zawieszenia McPhersona.	U_02 K_01 K_02
6		
7	Obliczenia zawiesznień samochodowych. Obliczenia projektowe i sprawdzające resorów parabolicznych. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: RESORPAR.MCD [5]).	U_02 K_01 K_02
8		
9	Obliczenia samochodowych amortyzatorów teleskopowych (amortyz.mcd)	U_02 K_01 K_02
10		
11	Obliczenia układu hamulcowego. Wyznaczenie sił hamowania. Hamulce bębnowe z rozpieraczami hydraulicznymi. Hamulce tarczowe. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: HSILY.MCD, HBEBEN.MCD, HTARCZA.MCD [5]).	U_03 K_01 K_02
12		
13		
14	Obliczenia układu kierowniczego. Obliczenia trapezowego układu kierowniczego samochodów z zależnym zawieszeniem kół przednich. (Wykorzystanie aplikacji w systemie MathCAD: KIERTRAP.MCD [5]).	U_04 K_01 K_02
15		

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje wiedzą na temat budowy zawiesznień hydropneumatycznych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student dodatkowo potrafi określić cechy tych zawiesznień w stosunku do zawiesznień tradycyjnych.
W_02	Zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat przekładni planetarnych wykorzystywanych w układach napędowych pojazdów samochodowych oraz ich cech charakterystycznych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą dodatkowo potrafi narysować schematy tych przekładni oraz wyznaczyć przełożenie.
W_03	Zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat sprzęgieł hydrokinetycznych, ich działania, sterowania oraz podstawowych ich parametrów. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą formułuje wnioski dotyczące porównania tych sprzęgieł ze sprzęgłami tradycyjnymi.
W_04	Zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat budowy przekładni hydrokinetycznych, ich sposobu działania, zna ich parametry. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą posiada dodatkowo wiedzę na temat nowoczesnych konstrukcji skrzynek hydrokinetycznych i ich sterowania.
W_05	Zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat budowy ciągników. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie analizować poszczególne rozwiązania konstrukcyjne.
W_06	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat pneumatycznych układów hamulcowych. Umie określić jego wady i zalety. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą umie formułować merytoryczne wnioski.
W_07	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat zadań stawianych poszczególnym układom hamulcowym. Zna stawiane im wymagania. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą posiada dodatkowo wiedzę na temat nowoczesnych układów hamulcowych
W_08	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat budowy i sposobu działania zwalniaczy. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą posiada dodatkowo wiedzę na temat nowoczesnych konstrukcji i sposobów sterowania zwalniaczami,
W_09	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat budowy układów wchodzących w skład układu pneumatycznego hamulców. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą posiada dodatkowo wiedzę na temat nowoczesnych rozwiązań w tym zakresie
W_10	zaliczenie Aby uzyskać ocenę dobrą student dysponuje podstawową wiedzą na temat systemów sterowania hamulcami, w tym hamulcami przyczepy z uwzględnieniem układów elektronicznych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą posiada dodatkowo wiedzę na temat nowoczesnych systemów sterowania hamulcami.
U_01	zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania Aby uzyskać ocenę dobrą student umie obliczyć parametry wału napędowego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student umie formułować merytoryczne wnioski.
U_02	zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania Aby uzyskać ocenę dobrą student umie obliczyć parametry różnych typów zawiesznień samochodowych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student umie formułować merytoryczne wnioski.
U_03	Zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania Aby uzyskać ocenę dobrą student umie obliczyć parametry układu hamulcowego. Aby

	uzyskać ocenę bardzo dobrą umie formułować merytoryczne wnioski.
U_04	zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania Aby uzyskać ocenę dobrą student umie obliczyć parametry układu kierowniczego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student umie formułować merytoryczne wnioski.
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 techniki samochodowej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, umie identyfikować powiązania pomiędzy różnymi zjawiskami i procesami gospodarczymi oraz wpływ tych zależności na technikę samochodową. Powinien ponadto wskazywać sposoby rozwiązywania zadań niestandardowych.

D.

E. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30 godzin
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10 godzin
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	55 godzin (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	25 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15 godzin
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	25 godzin
15	Wykonanie sprawozdań	25 godzin
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	90 godzin (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	4 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	95 godzin
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	6 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	55 godzin
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2 ECTS

F. LITERATURA

Wykaz literatury	Literatura 1. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002 2. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. Przekładnie walcowe, T2: projektowanie, WKŁ, Warszawa 1995 3. Leiter R. Hamulce samochodów osobowych i motocykli. WKŁ, Warszawa, 1998 4. Łomako D. M., Stańczyk L. T., Grzyb J. Pneumatyczne układy hamulcowe w pojazdach samochodowych. Podręcznik akademicki. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2002 5. Łomako D., Stańczyk L. T., Komputerowe obliczenia zespołów pojazdów, Skrypt 405, Wydawnictwo PŚk, 2004 6. Micknass W., Popiol R., Sprenger A., Sprzęgła, skrzynki biegów i pólósie napędowe, WKŁ, Warszawa 2005 7. Poradnik inżyniera samochodowego. Elementy i materiały Pod red. Z. Jaśkiewicza. WKiŁ, Warszawa, 1990 8. Prochowski L., Żuchowski A. Samochody ciężarowe i autobusy. WKiŁ, Warszawa 2004 9. Reimpell J. Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa 2008 10. Reński A., Budowa samochodów : układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004 . 11. Zając M., Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów, WKŁ, Warszawa 2003. Czasopisma 1. AUTO – Technika Motoryzacyjna 2. Automotive Engineering 3. Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ)
Witryna WWW modułu/przedmiotu	