

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Projektowanie podzespołów samochodów		Kod 1010614161010613059
Kierunek studiów Mechanika i Budowa Maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność Samochody i Ciągniki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 14 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 10		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 67% 1 33%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Marek Maciejewski email: marek.maciejewski@put.poznan.pl tel. 61 665 27 75 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z zakresu rysunku technicznego, konstrukcji maszyn, budowy samochodów oraz mechaniki ruchu samochodu. Znajomość podstawowych zasad prowadzenia analiz wytrzymałościowych i trwałościowych.
2	Umiejętności:	Rozumienie podstawowych zasad projektowania. Umiejętność dostosowania procesu obliczeniowego do wykonywanego zadania, wyboru i posługiwania się zależnościami z zakresu obliczeń trakcyjnych, geometrycznych konstrukcji, wytrzymałościowych i trwałościowych. Obsługa arkusza kalkulacyjnego.
3	Kompetencje społeczne	Określanie hierarchii i harmonogramu zadań podczas projektowania typowych konstrukcji mechanicznych. Zdolność identyfikacji problemów i rozstrzygania dylematów obliczeniowo-konstrukcyjnych. Samodzielność.
Cel przedmiotu: Przekazanie studentom podstawowych informacji na temat projektowania układów i podzespołów pojazdów, a zwłaszcza metod projektowania mechanicznych układów napędowych samochodów i ich elementów, a także metod projektowania cienkościennych (powłokowych i ramowych) układów nośnych pojazdów, metod projektowania układów zawieszenia, kierowniczych i hamulcowych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Zna sposoby doboru i konfiguracji układów napędowych odpowiednio do rodzaju, wielkości i zadań pojazdu - [K1A_W08]		
2. Posiada wiedzę na temat projektowania podzespołów i elementów układów przeniesienia napędu w pojazdach samochodowych - [K1A_W10]		
3. Zna zasady i algorytmy obliczania wytrzymałościowego oraz doboru materiałów dla elementów układów napędowych - [K1A_W24]		
4. Zna zasady wyznaczania parametrów kinematycznych i dynamicznych układów i podzespołów pojazdów - [-]		
5. Posiada wiedzę o projektowaniu rozwiązań innych (niż układ napędowy) mechanicznych układów i mechanizmów samochodu - [-]		
Umiejętności:		
1. Potrafi zaprojektować podzespoły i elementy i pojazdu spełniające odpowiednie wymagania geometryczne, wytrzymałościowe, trwałościowe i funkcjonalne - [K1A_U08]		
2. Umie dobierać elementy lub zespoły znormalizowane. - [K1A_U11]		
3. Umie dobrać materiały konstrukcyjne elementów, właściwości ich warstw wierzchnich, pasowania współpracujących elementów - [K1A_U16]		
4. W przypadku istnienia rozwiązań alternatywnych umie wybrać rozwiązanie optymalne. - [K1A_U23]		

Kompetencje społeczne:
1. Potrafi samodzielnie definiować priorytety przy projektowaniu układu napędowego oraz innych układów i mechanizmów samochodu - [K1A_K02]
2. Potrafi współpracować z innymi osobami równolegle projektującymi inne układy samochodu - [K1A_K04]
3. Rozumie potrzebę stosowania rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo ruchu i ochronę środowiska - [-]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Egzamin pisemny z materiału wykładowego, zaliczenie zajęć projektowych na podstawie wyników realizacji własnego zadania projektowego

Treści programowe
<p>Układy napędowe w samochodach osobowych, dostawczych i ciężarowych. Klasyfikacja rozwiązań konstrukcyjnych układów napędowych w samochodach osobowych. Projektowanie sprzęgła tarczowych ? algorytmy obliczania: geometrii tarczy sprzęgła, trwałości sprzęgła ciernego i sprężyn dociskowych sprzęgła (centralnych i śrubowych). Rodzaje mechanicznych skrzynek biegów. Dobór podstawowych parametrów: odległość osi, średnica toczna i szerokość wieńca zębatego, liczba zębów, kąt pochylenia linii zęba i kąt przyporu, wskaźnik zmiany odległości osi, moduł normalny, wysokość głowy zęba i modyfikacje zęba. Współczynniki przesunięcia zarysu a odległość osi. Średnice kół walcowych. Klasy dokładności wykonania. Materiały. Obróbka cieplna. Wytrzymałość przekładni zębatych w układach napędowych samochodów. Współczynniki bezpieczeństwa. Siła obwodowa. Sprawdzenie wytrzymałości zęba: na zginanie zmęczeniowe u podstawy zęba oraz na wgłębienia zmęczeniowe (pitting) na średnicy podziałowej. Sposoby uwzględniania zmiennych obciążeń. Synchronizatory: moment synchronizujący, czas synchronizacji i obciążenia cieplne. Synchronizatory z blokowaniem za pomocą wieńca zębatego i ich niedomagania. Bezwładnościowy synchronizator pierścieniowy typu Porsche. Trwałość (zmęczeniowa) łożysk tocznych w skrzynkach biegów. Obciążenia przeciętne i zastępcze. Siły międzyzębne: obwodowe, promieniowe i poosiowe. Obciążenia łożysk: poprzeczne i wzdłużne. Dobór łożysk: porównanie trwałości nominalnej z wymaganą. Przekładnie hipoidalne i stożkowe w mostach napędowych. Dobór podstawowych parametrów dla koła talerzowego i koła koronowego mechanizmu różnicowego. Trwałość łożysk tocznych przekładni głównej. Półosie napędowe: obciążenia obliczeniowe i obliczenia wytrzymałościowe dla półosi. Metody projektowania cienkościennych (powłokowych i ramowych) układów nośnych pojazdów. Zawieszenia samochodów ? dobór geometrii. Analiza kinematyki zawieszzeń. Dobór i obliczanie stabilizatorów. Analiza dynamiki zawieszzeń: dobór sztywności i tłumienia. Obliczanie resorów piórowych, sprężyn śrubowych, pneumatycznych elementów sprężystych i amortyzatorów teleskopowych. Klasyfikacja układów hamulcowych. Układy hydrauliczne: obliczanie hamulców bębnowych i tarczowych oraz regulatora siły hamowania. Układy pneumatyczne: obliczanie siłowników. Dobór wielkość zbiorników i sprężarki. Obliczanie hamulców tarczowych i bębnowych w pneumatycznych układach hamulcowych. Układy kierownicze: zależności kinematyczne i obliczanie dla zależnego i niezależnego zawieszzenia przednich kół. Układy wspomagania.</p>

Literatura podstawowa:
1. Jaśkiewicz Zb., Projektowanie układów napędowych pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa, 1982
2. Jaśkiewicz Zb., Wąsiewski A., Układy napędowe pojazdów samochodowych: obliczenia projektowe, OWPW, Warszawa, 2002
3. Poradnik inżyniera samochodowego (red. Jaśkiewicz Zb.), WKiŁ, 1990
4. Reński A., Budowa samochodów: układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszania, OWPW, Warszawa, 2004
5. Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych, OWPW, Wrocław, 2002
6. Stańczyk T.L., Lomako D., Komputerowe obliczenia zespołów samochodów i ciągników, WPS, Kielce, 2004

Literatura uzupełniająca:

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładzie	30
2. Konsultacje	1
3. Przygotowanie do egzaminu	15
4. Udział w egzaminie	1
5. Udział w zajęciach projektowych	15
6. Opracowanie sprawozdania z realizacji projektu	20
7. Konsultacje projektowe	2

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	84	3

Wydział Maszyn Roboczych i Transportu

Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	49	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	35	1