

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE					Kod modułu: D.II.12.2	
	Nazwa przedmiotu: POJAZDY HYBRYDOWE					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność: ELEKTROMECHANIKA SAMOCHODOWA	
	Rok / semestr: 4/8			Status przedmiotu /modułu: WYBIERALNY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	15	-	-	15	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Bronisław Kolator, prof. nadzw.
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Bronisław Kolator, prof. nadzw.
Cel przedmiotu / modułu	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o budowie i zasadach funkcjonowania pojazdów z napędem hybrydowym.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu teorii ruchu pojazdów oraz budowy samochodów

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Ma wiedzę z zakresu akumulacji energii w pojazdach hybrydowych	K1P_W03 K1P_W15
02	Ma wiedzę z zakresu mechaniki i dynamiki napędowych układów hybrydowych pojazdów samochodowych	K1P_W13
03	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy pojazdów z napędem hybrydowym	K1P_W13
04	Potrafi dobrać lub zaadaptować elementy napędu hybrydowego.	K1P_U01 K1P_U14 K1P_U16
05	Potrafi analizować proste układy sterowania pojazdem hybrydowym	K1P_U15
06	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne stosowane w budowie pojazdów hybrydowych oraz efektywność ich funkcjonowania.	K1P_U20
07	Zna wpływ zastosowania napędów hybrydowych na oddziaływanie środowiskowe	K1P_K02

TREŚCI PROGRAMOWE	
Wykład	Problem energooszczędności i ekologii w motoryzacji. Etapy rozwoju samochodów z napędem hybrydowym. Klasyfikacja pojazdów hybrydowych według funkcji napędu: mikro-hybrid, mild-hybrid, full-hybrid. Porównanie parametrów technicznych samochodów z napędem elektrycznym i spalinowym. Budowa samochodów elektrycznych z ogniwem paliwowym, ogniwem słonecznym i itp. Budowa pojazdów hybrydowych spalinowa-elektrycznych. Rozwiązania konstrukcyjne wybranych samochodów z napędem hybrydowym na przykładzie firm: Toyoty, BMW, Mercedesa. Magazynowanie energii w pojazdach ekologicznych, rodzaje akumulatorów; kinetyczne, hydropneumatyczne, elektrochemiczne, litowo-jonowe, superkondensatory. Problemy projektowania pojazdów hybrydowych, wpływ energii odzyskanej na osiągi pojazdu. Wykorzystanie energii rekuperacji do zwiększania zasięgu pojazdu. Budowa układu sterowania napędem i stabilizacja mocy silnika. Energetyczne metody określania parametrów pojazdu hybrydowego w cyklu pracy.
Projekt	Opracowanie projektu hybrydowego układu napędowego pojazdu i wykonanie obliczeń trakcyjnych i energetycznych dla przyjętych założeń.

Literatura podstawowa	Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT Warszawa.2007 Szumanowski A. : Akumulacja energii w pojazdach. WkiŁ . Warszawa, 1984 Szczepaniak C.: Motoryzacja na przełomie epok. PWN Warszawa-Łódź. 2000
Literatura uzupełniająca	Michałowski K., Ocioszyński J.: Pojazdy samochodowe o napędzie elektrycznym i hybrydowym, WkiŁ. Warszawa. 1989

Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacja indywidualna z wykładowcą, praca indywidualna - opracowanie projektu wybranego hybrydowego układu napędowego pojazdu.	
Metody weryfikacji efektów kształcenia		Nr efektu kształcenia
Student omawia możliwości akumulacji energii w pojeździe hybrydowym i przedstawia na schemacie ideowym budowę oraz funkcjonowanie układu napędowego w/w pojazdu		01, 02, 03,
Student opracowuje projekt sterowania prostego hybrydowego układu napędowego i przygotowuje prezentację multimedialną tego projektu,		04, 05
Student dokonuje analizy i oceny efektywności przyjętych rozwiązań hybrydowego układu napędowego pojazdu oraz interpretuje oddziaływanie pojazdu z tym układem na środowisko		06, 07
Forma i warunki zaliczenia	Podstawą zaliczenia przedmiotu jest systematyczny, aktywny udział w zajęciach i zaliczenie działów tematycznych w odpowiedzi na pytania zadawane w formie pisemnej (sprawdzian) przez prowadzącego oraz przygotowanie i przedstawienie projektu wybranego hybrydowego układu napędowego pojazdu	

NAKLAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Udział w wykładach	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	
Przygotowanie projektu / eseju / itp.*	25
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	10
Udział w konsultacjach	5
Inne	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi*	1,8
Liczba p. ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4