

KARTA MODUŁU KSZTAŁCENIA ROK AKADEMICKI 2020/2021

Kierunek Mechanika i Budowa Maszyn I stopień

Informacje ogólne

1 Nazwa modułu kształcenia Alternatywne napędy pojazdów samochodowych										
2 Nazwa jednostki prowadzącej moduł Zakład Mechaniki i Budowy Maszyn										
3 Kod modułu	4 Grupa treści kształcenia <i>grupa treści specjalistycznych</i>					5 Typ modułu <i>obowiązkowy</i>				
6 Poziom studiów <i>studia I stopnia</i>	7 Liczba punktów ECTS 4					8 Poziom przedmiotu <i>podstawowy</i>				
9 Rok studiów, semestr	10 Liczba godzin w semestrze					11 Liczba godzin w tygodniu				
	<i>Wyk.</i>	<i>Ćw.</i>	<i>Lab.</i>	<i>Sem.</i>	<i>Proj.</i>	<i>Wyk.</i>	<i>Ćw.</i>	<i>Lab.</i>	<i>Sem.</i>	<i>Proj.</i>
studia stacjonarne <i>III rok – semestr VI – letni</i>	15					1				
studia stacjonarne <i>IV rok – semestr VII – zimowy</i>			30					2		
12 Język wykładowy: język polski										
13 Wykładowca: dr inż. Marcin Szlachetka,										

Informacje szczegółowe

14 Wymagania wstępne

1. Znajomość na poziomie podstawowym budowy silników spalinowych o zapłonie iskrowym i samoczynnym.
2. Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki i elektrotechniki
3. Podstawowa wiedza z zakresu układów sterowania silnikami spalinowymi

15 Cele przedmiotu

- | | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów z układami zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi. |
| C2 | Zapoznanie studentów z budową i diagnostyką układów zasilania gazowego LPG i CNG. |
| C3 | Zapoznanie studentów z budową i diagnostyką pojazdów z napędem hybrydowym. |

16 Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

nr	student, który zaliczył przedmiot:	odniesienie do celów przedmiotu
----	------------------------------------	---------------------------------

WIEDZA		
EK01	Zna i potrafi krótko scharakteryzować alternatywne i zastępcze paliwa stosowane do zasilania silników pojazdów.	C1
EK02	Potrafi wymienić i opisać układy zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi.	C1, C2
EK03	Zna budowę i potrafi przeprowadzić diagnostykę podstawowych elementów instalacji gazowych LPG i CNG.	C2
UMIEJĘTNOŚCI		
EK04	Potrafi przeprowadzić kalibrację instalacji gazowej LPG IV generacji.	C2
EK05	Zna i potrafi krótko omówić rodzaje źródeł energii stosowanych w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym.	C3
EK06	Zna budowę i zasadę działania ogniw paliwowych.	C3
EK07	Zna budowę i zasadę działania układów napędu elektrycznego pojazdów hybrydowych oraz metody recyklingu pojazdów hybrydowych.	C3
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EK08	Pracuje samodzielnie i w zespole, wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania.	C1, C2, C3

17 Treści programowe				
	forma zajęć - wykłady semestr I - zimowy	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do celów przedmiotu
W1	Paliwa alternatywne – Wodór, alkohole, oleje roślinne, perspektywy rozwoju paliw pochodzenia roślinnego, paliwa gazowe.	1		EK01
W2	Układy zasilania pojazdów samochodowych paliwami gazowymi LPG, CNG. Budowa, montaż i kalibracja instalacji LPG i CNG.	6		EK02, EK03, EK04
W3	Akumulacja energii w pojazdach. Podział akumulatorów, ładowanie pojazdów elektrycznych i hybrydowych, projektowanie układów akumulacji energii.	1		EK05
W4	Ogniwa paliwowe. Podział ogniw paliwowych, reforming pokładowy paliwa. Wykorzystanie ogniw paliwowych.	1		EK05, EK06
W5	Układy napędu elektrycznego pojazdów hybrydowych. Instalacje 42V. Rozwiązania układów rozruchu silnika spalinowego. Wymagania dotyczące układu Start-Stop. Silniki elektryczne układów napędowych.	2		EK07
W6	Konstrukcje układów napędu elektrycznego. Rozwiązania konstrukcyjne, silniki elektryczne w piastach kół, sportowe pojazdy elektryczne.	2		EK07
W7	Certyfikacja i recykling pojazdów hybrydowych	1		EK07
W8	Kolokwium zaliczeniowe	1		
	suma godzin	15		
	forma zajęć – laboratorium semestr I – zimowy	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do celów przedmiotu
L1	Zajęcia organizacyjne	2		EK08
L2	Diagnostyka poszczególnych elementów instalacji zasilania pojazdu paliwami	10		EK02, EK03, EK04, EK08

	gazowymi. (Reduktory, wtryskiwacze gazowe, filtry paliwa gazowego, przewody, zbiorniki paliwa gazowego)		
L3	Diagnostyka i kalibracja instalacji gazowych w pojazdach z jedno i wielopunktowym systemem wtrysku benzyny niewyposażonych w pokładowy system diagnostyczny OBD II/EOBD	4	EK02, EK03, EK04, EK08
L 4	Diagnostyka i kalibracja instalacji gazowych w pojazdach wyposażonych w pokładowy system diagnostyczny OBD II/EOBD oraz w pojazdach z bezpośrednim wtryskiem benzyny (FSI, GDI)	8	EK02, EK03, EK04, EK08
L 5	Ogniwa wodorowe – Badanie ogniw wodorowych typu PEM	4	EK06, EK08
L 6	Odrabianie zajęć. Zaliczenie laboratorium	2	EK02, EK03, EK04, EK06, EK08
suma godzin		30	

18 Narzędzia/metody/formy dydaktyczne

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2. Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem aparatury pomiarowej oraz testerów diagnostycznych.

19 Sposoby oceny (F – formująca, P – podsumowująca)

- F1. Aktywne uczestnictwo w wykładzie.
- F2. Aktywność na zajęciach laboratoryjnych.
- P1. Kolokwium zaliczeniowe - rozwiązanie pisemnego testu.
- P2. Przyjęcie i ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.

20 Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	S	NS
Godziny kontaktowe z wykładowcą - wykład	15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą - laboratorium	30	
Godziny kontaktowe w formie konsultacji - wykład	1	
Godziny kontaktowe w formie konsultacji - laboratorium	2	
Przygotowanie się do laboratorium	17	
Opracowanie sprawozdania z laboratorium	15	
Przygotowanie do kolokwium	20	
SUMA	100	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4	

21 Literatura podstawowa i uzupełniająca

Literatura podstawowa i uzupełniająca:

1. Merkisz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. WPP, Poznań 2015
2. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. WPP, Poznań 2004

22 Formy oceny - szczegóły

nr efektu	na ocenę 2 (ndst)	na ocenę 3 (dst)	na ocenę 4 (db)	na ocenę 5 (bdb)
EK01	Nie potrafi wymienić znanych alternatywnie i zastępcze paliwa stosowane do zasilania silników pojazdów.	Potrafi wymienić podstawowe alternatywne i zastępcze paliwa stosowane do zasilania silników pojazdów.	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować najbardziej popularne alternatywne i zastępcze paliwa stosowane do zasilania silników pojazdów.	Zna i potrafi scharakteryzować alternatywne i zastępcze paliwa stosowane do zasilania silników pojazdów o ZI i ZS.
EK02	Nie potrafi wymienić i opisać przynajmniej jednego układu zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi.	Potrafi wymienić i opisać wybrany układy zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi.	Potrafi wymienić i opisać układy zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi.	Potrafi wymienić i szczegółowo opisać układy zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi.
EK03	Nie zna budowy i ma poważne problemy żeby przeprowadzić diagnostykę podstawowych elementów instalacji gazowych LPG i CNG.	Zna budowę i potrafi przeprowadzić diagnostykę wybranych elementów instalacji gazowych LPG lub CNG.	Zna budowę i potrafi przeprowadzić diagnostykę podstawowych elementów instalacji gazowych LPG i CNG.	Zna budowę i potrafi przeprowadzić szczegółową diagnostykę podstawowych elementów instalacji gazowych LPG i CNG oraz podać możliwe przyczyny wystąpienia uszkodzeń.
EK04	Nie potrafi przeprowadzić kalibracji instalacji gazowej LPG IV generacji nawet na biegu jałowym. Ma problemy z podłączeniem interfejsu diagnostycznego do pojazdu. Nie potrafi prawidłowo skonfigurować parametrów pojazdu w programie diagnostycznym.	Potrafi przeprowadzić kalibrację instalacji gazowej LPG IV generacji na biegu jałowym oraz pod obciążeniem (popołniając niewielkie błędy). Potrafi z pomocą prowadzącego poprawnie skonfigurować parametry pojazdu w programie diagnostycznym.	Potrafi samodzielnie poprawnie skonfigurować parametry pojazdu w programie diagnostycznym, przeprowadzić kalibrację pojazdu na biegu jałowym oraz pod obciążeniem nie popołniając znaczących błędów.	Potrafi samodzielnie poprawnie skonfigurować parametry pojazdu w programie diagnostycznym, przeprowadzić kalibrację pojazdu na biegu jałowym oraz pod obciążeniem. Potrafi odpowiednio dobrać współczynniki przeliczeniowe na mapie kalibracyjnej 3D w zależności od temperatury i ciśnienia gazu.
EK05	Nie potrafi wymienić żadnego ze źródeł energii stosowanych w pojazdach z napędem elektrycznym lub hybrydowym i krótko go opisać.	Zna wybrane źródła energii elektrycznej stosowane w pojazdach z napędem elektrycznym lub hybrydowym i potrafi krótko omówić wybrane źródło.	Zna i potrafi krótko omówić rodzaje źródeł energii stosowanych w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym.	Zna i potrafi szczegółowo omówić rodzaje źródeł energii elektrycznej stosowanych w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym.
EK06	Nie zna budowy i zasady działania ogniw paliwowych.	Zna budowę natomiast nie potrafi omówić zasady działania ogniw paliwowych.	Zna budowę i zasadę ogólną zasady działania ogniw paliwowych.	Zna szczegółową budowę i zasadę działania ogniw paliwowych, szczególnie ogniw wodorowych.
EK07	Nie potrafi omówić budowy żadnego układu napędu elektrycznego stosowanego w pojazdach hybrydowych.	Zna ogólną budowę i zasadę działania przynajmniej jednego układu napędu elektrycznego pojazdu hybrydowego. Zna ogólne metody recyklingu pojazdów hybrydowych.	Zna budowę i zasadę działania układów napędu elektrycznego pojazdów hybrydowych oraz zna ogólne metody recyklingu pojazdów hybrydowych.	Zna szczegółową budowę i zasadę działania układów napędu elektrycznego pojazdów hybrydowych oraz kilka metod recyklingu podzespołów pojazdów hybrydowych.

EK08	Nie potrafi pracować samodzielnie wykazuje bierność w zespole	Potrafi pracować samodzielnie ale wykazuje bierność w zespole	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Potrafi pracować samodzielnie, wykazuje ponad przeciętną aktywność w zespole
Inne przydatne informacje				
22 Inne przydatne informacje o przedmiocie				
1.	Literatura przedmiotu polecona przez prowadzącego. Materiały dydaktyczne przygotowane przez wykładowcę.			
2.	Informacje na temat miejsca odbywania zajęć wykładowych i laboratoryjnych. wg. planu zajęć			
3.	Informacja na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/godzina). wg. planu zajęć			
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny+miejsce). wg. planu zajęć pok. 380R			

Tabela podsumowująca.

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu („kierunkowych”)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK01	K_W24	C1	W1	1	F1, P1
EK02	K_W18 K_W24	C1, C2	W2, L2, L3, L4, L8	1, 2	F1,F2,P1,P2
EK03	K_W08 K_W15 K_W18 K_W24	C2	W2, L2, L3, L4, L8	1, 2	F1,F2,P1,P2
EK04	K_U01	C2	W2, L2, L3, L4, L8	1, 2	F1,F2,P1,P2
EK05	K_U01 K_U22	C3	W3, W4	1	F1, P1
EK06	K_U01 K_U22	C3	W4, L5, L6	1, 2	F1,F2,P1,P2
EK07	K_U01 K_U22 K_U26	C3	W5, W6, W7	1	F1, P1
EK08	K_K01	C1, C2, C3	L1 – L6	2	F2, P2