

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)**

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Paliwa alternatywne w napędach hybrydowych	
PEiH/O/I/ST/B.03			Alternative fuels in the hybrid drivetrains	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		1		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	30 [h]	5 ECTS
		Ćwiczenia	0 [h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		brak dodatkowych wymagań		
Jednostka prowadząca		URad., Katedra Pojazdów Samochodowych		
Koordynator		Dr hab. inż. Krzysztof Górski		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://wm.uniwersytetradom.pl">http://wm.uniwersytetradom.pl</a>		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:krzysztof.gorski@uthrad.pl">krzysztof.gorski@uthrad.pl</a> (48) 361-76-58		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ  
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	Zapoznanie studentów z rodzajami i właściwościami alternatywnych paliw stosowanych do spalania w silnikach spalinowych, ich wpływem na te silniki oraz trendami rozwojowymi rynku paliw.
Treści programowe:	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do przedmiotu, prezentacja jego karty, zasad zaliczenia, omówienie literatury.</li> <li>2. Charakterystyka zagrożeń środowiskowych wynikających z procesu spalania paliw</li> <li>3. Klasyfikacja paliw silnikowych i aspekty bezpieczeństwa w ich transporcie</li> <li>4. Charakterystyka norm opisujących właściwości fizykochemiczne paliw i metody ich badania</li> <li>5. Paliwa konwencjonalne i alternatywne do silników o zapłonie iskrowym</li> <li>6. Oleje napędowe i biopaliwa do silników o zapłonie samoczynnym</li> <li>7. Badania silnikowe procesu spalania paliw</li> <li>8. Paliwa gazowe do silników</li> <li>9. Podsumowanie wykładu i przygotowanie do egzaminu</li> </ol> <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zajęcia wprowadzające, zapoznanie studentów z kartą przedmiotu, przepisy BHP i P-poż, omówienie tematyki zajęć, zapoznanie z wytycznymi do opracowywania sprawozdań</li> <li>2. Badanie gęstości paliw silnikowych</li> <li>3. Pomiar temperatury zapłonu paliw silnikowych</li> <li>4. Ocena oddziaływania korozyjnego paliw</li> <li>5. Analiza składu frakcyjnego paliw silnikowych</li> <li>6. Pomiar lepkości paliwa</li> <li>7. Badanie mieszalności paliw</li> <li>8. Zaliczenie laboratorium</li> </ol>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład audiowizualny z elementami dyskusji. Laboratoria z wykorzystaniem aparatury do badań właściwości paliw.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Wykład jest zaliczany na podstawie rezultatów egzaminu przeprowadzonego w formie pisemnego testu wiedzy. Laboratorium jest zaliczane na podstawie średniej ocen z prac sprawdzających przygotowanie studenta do kolejnych zajęć. Student jest również zobowiązany przygotować sprawozdania z wykonanych prac laboratoryjnych i uzyskać ich akceptację przez nauczyciela prowadzącego zajęcia.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę o własnościach paliw silnikowych i metodach ich badania	K_WG07	Wykład	Test wiedzy w formie pisemnej	Egzamin
W2	Ma wiedzę o środowiskowych skutkach procesu spalania paliw i sposobach minimalizacji	K_WK20	Wykład / laboratorium	Test wiedzy w formie pisemnej	Egzamin

	związanych z tym zagrożeń dla zdrowia ludzi i stanu środowiska naturalnego				
U1	W badaniach paliwowych potrafi wykorzystać odpowiednią aparaturę oraz metody badawcze, jak również zastosować do tego celu odpowiednie środki ochrony osobistej	K_UW02 K_UW07 K_UW10	laboratorium	Sprawdzian pisemny, obserwacja, wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Zaliczenie na ocenę,
U2	Potrafi wyszukiwać i stosować w praktyce odpowiednią literaturę i normy niezbędne do prowadzenia badań paliw silnikowych	K_UK12	laboratorium	Sprawdzian pisemny, obserwacja, wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Zaliczenie na ocenę,
K1	Jest świadomy znaczenia jakości prowadzonych badań w kontekście ochrony środowiska przed zagrożeniami ze źródeł motoryzacyjnych	K_KO03	Wykład / laboratorium	Sprawdzian pisemny, obserwacja, wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Zaliczenie na ocenę,

#### Literatura i pomoce naukowe

1. PN-EN590, Paliwa do pojazdów samochodowych - Oleje napędowe - Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 14214, Ciekłe przetwory naftowe - Estrы metylowe kwasów tłuszczowych (FAME) do użytku w silnikach samochodowych o zapłonie samoczynnym (Diesla) i zastosowań grzewczych - Wymagania i metody badań
3. PN EN 228, Paliwa do pojazdów samochodowych - Benzyna bezołowiowa - Wymagania i metody badań
4. PN-EN ISO 2160, Przetwory naftowe - Korodujące działanie na miedź - Badanie na płytce miedzianej
5. Wykaz pozostałych norm z zakresu badań i właściwości paliw  
<https://chem.pg.edu.pl/documents/175628/48453324/PALIWA%20-%20NORMY%20WYMAGA%C5%83%20METOD%20BADA%C5%83.pdf>
6. "Biofuels In the European Viosion, a Vision 2030 and Beyond", Final report of the Biofuels Research Advisory Council. Dostępne on-line: [https://www.etipbioenergy.eu/images/biofuels\\_vision\\_2030.pdf](https://www.etipbioenergy.eu/images/biofuels_vision_2030.pdf)
7. Motowidlak U. Znaczenie wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie samochodowym dla rozwoju gospodarki niskoemisyjnej Unii Europejskiej. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. Dostępne on-line: [https://dspace.uni.lodz.pl/bitstream/handle/11089/43410/Motowidlak\\_Znaczenie\\_wykorzystania.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uni.lodz.pl/bitstream/handle/11089/43410/Motowidlak_Znaczenie_wykorzystania.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. Lotko W. 2000: Studium zastosowań paliw alternatywnych w silnikach o zapłonie samoczynnym, Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu, Radom
9. Zwierzycki W. Paliwa silnikowe i oleje opałowe. Wyd. ITE Radom- RN Glimar, Gorlice 1997.
10. Zwierzycki W. Paliwa, oleje, motoryzacyjne płyny eksploatacyjne. Wyd. ITE Radom- RN Glimar, Gorlice 1998
11. Praca zbiorowa pod redakcją W. Olszewskiego: Paliwa i Materiały Smarowe. Badania i pomiary laboratoryjne podstawowych własności fizykochemicznych. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2006
12. Surygała I. Ropa naftowa a środowisko przyrodnicze. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001
13. Praca zbiorowa: Nowa Encyklopedia Stacji Paliw. Wyd. Polska Izba Paliw Płynnych Warszawa 2004
14. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silnika o zapłonie iskrowym. WKiŁ Warszawa 2005.
15. Górski K., Lotko W. Zasilanie silnika wysokoprężnego mieszaninami ON i EETB. Wydawnictwo WNT, 2017
16. Szlachta Z.: „Zasilanie silników wysokoprężnych paliwami rzepakowymi”; Wydawnictwo Komunikacji i Łączności 2002

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	30[h]/30[h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	45 [h] 18 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/0,1 ECTS	63[h] / 2,5 ECTS	60 [h] /2,4 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	125 [h] / 5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>