

**KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2021/2022****FORMA: STUDIA NIESTACJONARNE****INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu** Alternatywne napędy pojazdów samochodowych**2. Nazwa kierunku** Mechanika i Budowa Maszyn**3. Poziom studiów** Studia pierwszego stopnia**4. Liczba punktów ECTS** 3**5. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk
6	9					
7			18			

**6. Język wykładowy:** polski**7. Wykładowca** Marcin Szlachetka, dr inż.  
Rafał Sochaczewski, dr inż.**INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE****8. Wymagania wstępne**

1. Znajomość budowy silników spalinowych o zapłonie iskrowym i samoczynnym

2. Wiedza z zakresu układów sterowania silnikami spalinowymi.

3. Wiedza z zakresu elektroniki i elektrotechniki.

**9. 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.

**10. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych**

Student, który zaliczył przedmiot:

odniesienie do kierunkowych  
efektów uczenia się**WIEDZA**

EU01 Zna i rozumie wybrane zagadnienia w zakresie alternatywnych i zastępczych paliw stosowanych do zasilania silników pojazdów.

K\_W17  
K\_W23  
K\_W24  
K\_W25

EU02 Zna budowę układów zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi

K\_W17  
K\_W23  
K\_W24  
K\_W25

EU03 Zna budowę podstawowych elementów instalacji gazowych LPG i CNG

K\_W17  
K\_W23  
K\_W24  
K\_W25

EU04 Zna rodzaje źródeł energii stosowanych w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym

K\_W08  
K\_W17  
K\_W24  
K\_W25

EU05 Zna budowę i zasadę działania ogniwo paliwowych

K\_W08  
K\_W17

	K_W23
EU06 Zna budowę i zasadę działania układów napędu elektrycznego pojazdów hybrydowych oraz metody recyklingu pojazdów hybrydowych	K_W17 K_W23
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
EU07 Potrafi przeprowadzić diagnostykę podstawowych elementów instalacji gazowych LPG i CNG.	K_U28
EU08 Potrafi przeprowadzić kalibrację instalacji gazowej LPG IV generacji.	K_U28
EU09 Potrafi wymienić i opisać układy zasilania pojazdów paliwami alternatywnymi.	K_U01 K_U28
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>	
EU10 Ma potrzebę ciągłego kształcenia się w tematyce przedmiotu.	K_K01 K_K02
EU11 Pracuje samodzielnie i w zespole, wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania.	K_K03 K_K04
<b>11. Treści programowe</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
1) Paliwa alternatywne – Wodór, alkohole, oleje roślinne, perspektywy rozwoju paliw pochodzenia roślinnego, paliwa gazowe. 2) Układy zasilania pojazdów samochodowych paliwami gazowymi LPG, CNG. Budowa, montaż i kalibracja instalacji LPG i CNG. 3) Akumulacja energii w pojazdach. Podział akumulatorów, ładowanie pojazdów elektrycznych i hybrydowych, projektowanie układów akumulacji energii. 4) Ogniw paliwowe. Podział ogniw paliwowych, reforming pokładowy paliwa. Wykorzystanie ogniw paliwowych. 5) Układy napędu elektrycznego pojazdów hybrydowych. Instalacje 42V. Rozwiązania układów rozruchu silnika spalinowego. Wymagania dotyczące układu Start-Stop. Silniki elektryczne układów napędowych. 6) Konstrukcje układów napędu elektrycznego. Rozwiązania konstrukcyjne, silniki elektryczne w piastach kół, sportowe pojazdy elektryczne. 7) Certyfikacja i recykling pojazdów hybrydowy.	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
1) Diagnostyka poszczególnych elementów instalacji zasilania pojazdu paliwami gazowymi. (Reduktory, wtryskiwacze gazowe, filtry paliwa gazowego, przewody, zbiorniki paliwa gazowego). 2) Diagnostyka i kalibracja instalacji gazowych w pojazdach z jedno i wielopunktowym systemem wtrysku benzyny niewyposażonych w pokładowy system diagnostyczny OBD II/EOBD. 3) Diagnostyka i kalibracja instalacji gazowych w pojazdach wyposażonych w pokładowy system diagnostyczny OBD II/EOBD oraz w pojazdach z bezpośrednim wtryskiem benzyny (FSI, GDI). 4) Ogniwa wodorowe – Badanie ogniw wodorowych typu PEM	
<b>12. Narzędzia/metody dydaktyczne</b>	
1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i projektora multimedialnego.	
2. Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń i pomiarów	
3. Konsultacje.	
<b>13. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe )</b>	
1. Egzamin.	
2. Pytania kontrolne przed przystąpieniem do ćwiczenia oraz praca na zajęciach (aktywność).	
3. Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, jeżeli zostało zlecone do wykonania.	

4. Zaliczenie laboratorium - średnia ocen ze sprawdzianów i sprawozdań.	
<b>14. Obciążenia pracą studenta</b>	
Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	37
2. Nakład pracy studenta	38
suma	75
liczba punktów ECTS	3
<b>15. Literatura</b>	
Literatura podstawowa:	
1. Boś P., Karkut K., Warżołek P.: Obsługiwanie, diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2020	
2. Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2020	
3. Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej, WKŁ, Warszawa 2020	
4. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2009	
5. Dyga G., Trawiński G.: Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych, WSiP, Warszawa 2019	
6. Fic B.: Stacje ładowania samochodów elektrycznych. KaBe 2020	
7. Czerwiński A.: Akumulatory, baterie, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005	
8. Informatory Techniczne BOSCH: Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne	
Literatura uzupełniająca:	
1. Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan-butan	
2. Informatory Techniczne BOSCH: Sterowanie silników o zapłonie iskrowym	
3. Ehsani M. and all: Modern electric, hybrid electric and fuel cell vehicles, International Student Edition – Boca Ration CRC Press 2019	
4. Denton T.: Electric and Hybrid Vehicles, BA, FIMI, 2 <sup>nd</sup> edition London, Routledge Taylor & Francis Group, 2020	
<b>16. Formy oceny - szczegóły</b>	
<p><b>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:</b> zajęcia kończą się egzaminem i zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.</p> <p><u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:</u></p> <p><b>Zaliczenie wykładu:</b></p> <p>Egzamin pisemny z treści wykładowych diagnostyki pojazdów samochodowych.</p> <p>Procentowa skala ocen: 100% - 91% = 5,0  90% - 81% = 4,5  80% - 71% = 4,0  70% - 61% = 3,5  60% - 51% = 3,0  50% - 0% = 2,0</p> <p><b>Zaliczenie laboratorium:</b></p> <p>Przed przystąpieniem do laboratorium weryfikowana jest znajomość tematyki zagadnienia poprzez krótkie kolokwium. Przystąpienie do laboratorium odbywa się po uzyskaniu oceny pozytywnej. W przypadku nieobecności lub oceny negatywnej (2,0) student jest zobowiązany odbyć laboratorium w innym, ustalonym terminie.</p> <p>Z przeprowadzonego laboratorium sporządzane jest sprawozdanie które podlega ocenie pod względem kompletności, analizy wyników, wyciągniętych wniosków i staranności przygotowania.</p> <p><u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</u></p> <p>Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.</p>	

17. Inne przydatne informacje o przedmiocie
1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji.
2. Zajęcia odbywać się będą w kampusie ABNS.
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z harmonogramem pracy prowadzącego.