

**KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2021/2022****FORMA: STUDIA STACJONARNE****INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu** Elektroniczny osprzęt silników spalinowych**2. Nazwa kierunku** Mechanika i Budowa Maszyn**3. Poziom studiów** Studia pierwszego stopnia**4. Liczba punktów ECTS** 4**5. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk
6	30					
7			30			

**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 Dostarczenie słuchaczom szczegółowej wiedzy obejmującej budowę i zasadę działania czujników oraz elementów wykonawczych układów sterowania i zasilania silników spalinowych.

C2 Przekazanie słuchaczom podstawowej wiedzy i umiejętności obejmującej diagnostykę elektronicznego osprzętu silnika spalinowego.

C3 Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych z wykorzystaniem narzędzi pomiarowych i diagnostycznych.

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

Student, który zaliczył przedmiot:

odniesienie do kierunkowych  
efektów uczenia się**WIEDZA**

EU01 Zna podstawowe sygnały pomiarowe oraz posiada wiedzę na temat przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych.

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

EU02 Zna budowę i zasadę działania układów zasilania silników o zapłonie iskrowym

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

EU03 Zna budowę i zasadę działania układów zasilania silników o zapłonie samoczynnym

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

EU04 Zna budowę i zasadę działania czujników stosowanych w układach sterowania silników spalinowych

K\_W17  
K\_W23  
K\_W24

	K_W25
EU05 Zna budowę i zasadę działania elementów wykonawczych stosowanych w układach sterowania silników spalinowych	K_W17 K_W23 K_W24 K_W25
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
EU07 Potrafi przeprowadzić pomiary diagnostyczne wielkości elektrycznych czujników i elementów wykonawczych z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi pomiarowych	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) Sygnały pomiarowe. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe sygnałów. 2) Czujniki i elementy wykonawcze układu sterowania silnikiem benzynowym i o zapłonie samoczynnym. 3) Czujniki prędkości obrotowej i położenia, czujniki ciśnienia, przepływomierze i czujniki temperatury. Rodzaje, budowa, zasada działania oraz sposób diagnostyki. 4) Budowa i zasada działania czujników potencjometrycznych oraz czujników – przełączników. 5) Czujniki tlenu. Budowa, zasada działania i sposób diagnostyki dwustanowych i szerokozakresowych czujników tlenu oraz NOx. 6) Wtryskiwacze benzynowe. Budowa, zasada działania i diagnostyka. 7) Budowa układu CR, budowa i sterowanie czasem wtrysku ON. 8) Wtryskiwacze CR, pompowtryskiwacze układy UIS i UPS. 9) Elektrozawory EGR, EVAP. Silniki krokowe, zasada działania i diagnostyka. 10) Układy zapłonowe silników ZI oraz budowa, zasada działania i sterowanie świecami żarowymi. 11) Układy bezpośredniego wtrysku benzyny. 12) Elementy wykonawcze układu sterowania silnikiem o ZS z pompą rozdzielaczową	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
1) Diagnostyka poszczególnych elementów osprzętu silnika o ZI (wtryskiwacze, czujniki temperatury, ciśnienia, prędkości obrotowej). 2) Diagnostyka przepływomierzy powietrza. 3) Diagnostyka pomp paliwa, badanie wydatku pompy. 4) Diagnostyka czujników tlenu, badanie sond dwustanowych oraz czujników szerokozakresowych. 5) Badanie zaworów elektromagnetycznych, zaworów układu EVAP oraz układu EGR 6) Diagnostyka osprzętu silników FSI, GDI. 7) Diagnostyka osprzętu silników o ZS.	
<b>12. Narzędzia/metody dydaktyczne</b>	
1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i projektora multimedialnego.	
2. Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń i pomiarów z wykorzystaniem aparatury pomiarowej oraz testerów diagnostycznych	
3. Podręczniki i inne pomocnicze dydaktyczne	
4. 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	70
2. Nakład pracy studenta	30
suma	100
liczba punktów ECTS	4
<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. Gajek A.: Czujniki. Mechatronika samochodowa. WKŁ, Warszawa 2006	
4. Herner A.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ, Warszawa 2010	
5. Dyga G., Trawiński G.: Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych, WSiP, Warszawa 2019	
6. Guntner H.: Układy wtryskowe Common Rail w praktyce warsztatowej. WKŁ, Warszawa 2010	
Literatura uzupełniająca:	
1. Informator Bosch, Czujniki w pojazdach samochodowych, WKŁ, Warszawa 2009	
2. Informatory Techniczne BOSCH: Sterowanie silników o zapłonie iskrowym	
3. Denton T.: Advanced automotive fault diagnosis, London, Routledge Taylor & Francis Group, 2021	
<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</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>	
<b>17. Inne przydatne informacje o przedmiocie</b>	
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.