

|                                                                                                                                                                                |  |    |  |         |          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|--|---------|----------|----|
| KARTA PRZEDMIOTU NA ROK AKADEMICKI 2020/2021                                                                                                                                   |  |    |  |         |          |    |
| INFORMACJE OGÓLNE                                                                                                                                                              |  |    |  |         |          |    |
| 1. Nazwa przedmiotu kształcenia<br>DIAGNOSTYKA POJAZDÓW HYBRYDOWYCH I ELEKTRYCZNYCH                                                                                            |  |    |  |         |          |    |
| 2. Nazwa kierunku<br>Mechanika i Budowa Maszyn                                                                                                                                 |  |    |  |         |          |    |
| 3. Grupa treści kształcenia<br>-                                                                                                                                               |  |    |  |         |          |    |
| 4. Typ przedmiotu<br>Do wyboru                                                                                                                                                 |  |    |  |         |          |    |
| 5. Poziom studiów<br>Studia pierwszego stopnia                                                                                                                                 |  |    |  |         |          |    |
| 6. Liczba punktów ECTS<br>4                                                                                                                                                    |  |    |  |         |          |    |
| 7. Poziom przedmiotu<br>Zaawansowany                                                                                                                                           |  |    |  |         |          |    |
| 8. Rok studiów, semestr<br>IV rok, semestr VII - zimowy                                                                                                                        |  |    |  |         |          |    |
| 9. Liczba godzin w semestrze                                                                                                                                                   |  |    |  |         |          |    |
| w                                                                                                                                                                              |  | ćw |  | lab/lek | prj/pbn. | zp |
| 30                                                                                                                                                                             |  |    |  | 30      |          |    |
| 10. Język wykładowy:<br>Polski                                                                                                                                                 |  |    |  |         |          |    |
| 11. Wykładowca (wykładowcy)<br>Rafał Sochaczewski, dr inż.,<br>Marcin Szlachetka, dr inż.,                                                                                     |  |    |  |         |          |    |
| INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE                                                                                                                                                         |  |    |  |         |          |    |
| 12. Wymagania wstępne                                                                                                                                                          |  |    |  |         |          |    |
| 1) Znajomość budowy silników spalinowych o zapłonie iskrowym i samoczynnym, podwozi i nadwozi pojazdów samochodowych, układów sterowania silnikami spalinowymi i elektrycznymi |  |    |  |         |          |    |
| 2) Znajomość budowy i zasady działania układów bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach.                                                                                          |  |    |  |         |          |    |
| 3) Wiedza z zakresu elektroniki i elektrotechniki.                                                                                                                             |  |    |  |         |          |    |
| 13. Cele przedmiotu                                                                                                                                                            |  |    |  |         |          |    |
| C1 Dostarczenie słuchaczom podstawowej wiedzy i umiejętności obejmującej diagnostykę silnika oraz układów dodatkowych.                                                         |  |    |  |         |          |    |
| C2 Dostarczenie słuchaczom podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu diagnostyki osprzętu                                                                                    |  |    |  |         |          |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| silnika oraz układów elektrycznych i elektronicznych pojazdu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |
| C3 Przekazanie wiedzy i sposobu diagnostyki podwozi i nadwozi pojazdu oraz układów bezpieczeństwa i komfortu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |
| <b>14. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| Student, który zaliczył przedmiot:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się |
| <b>WIEDZA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |
| EK01 Posiada niezbędną wiedzę z zakresu oceny stanu technicznego silnika i jego diagnostyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | K_W08<br>K_W16<br>K_W24<br>K_W28                |
| EK02 Posiada niezbędną wiedzę z zakresu diagnostyki osprzętu i układów wspomagających pracę silnika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | K_W16<br>K_W24<br>K_W28                         |
| EK03 Posiada niezbędną wiedzę z zakresu diagnostyki układów podwozi i nadwozi pojazdów samochodowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | K_W16<br>K_W24<br>K_W28                         |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |
| EK04 Potrafi wykonać szczegółową diagnostykę silnika spalinowego oraz diagnostykę silnika elektrycznego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | K_U01<br>K_U18<br>K_U29                         |
| EK05 Potrafi przeprowadzić diagnostykę osprzętu silnika i układów wspomagających jego pracę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | K_U01<br>K_U18<br>K_U29                         |
| EK06 Potrafi wykonać diagnostykę układów podwozi i nadwozi pojazdów samochodowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | K_U01<br>K_U18<br>K_U29                         |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| EU07 Ma potrzebę ciągłego kształcenia się w tematyce przedmiotu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | K_K01<br>K_K02<br>K_K03                         |
| EK08 Pracuje samodzielnie i w zespole, wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | K_K01<br>K_K02<br>K_K03                         |
| <b>15. Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| <b>Forma zajęć - wykłady</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Podstawy badań diagnostycznych pojazdów samochodowych. Wstępna ocena stanu technicznego silnika na podstawie oględzin oraz wskazań diagnostyki pokładowej. Ocena szczelności przestrzeni roboczej cylindrów oraz stanu zużycia elementów układu TPC. Ocena stanu mechanizmów napędu rozrządu. Kontrola i ustawienie rozrządu. Sprawdzanie i regulacja luzu zaworowego.</li> <li>2) Diagnostyka układu chłodzenia, smarowania, układu dolotowego i wylotowego silnika. Pomiar składu spalin.</li> <li>3) Diagnostyka układu przeniesienia napędu. Diagnostyka mechanizmów nośnych i jezdnych pojazdu. Diagnostyka stanu technicznego opon i amortyzatorów. Diagnostyka układu kierowniczego i hamulcowego pojazdu.</li> <li>4) Diagnostyka osprzętu elektrycznego pojazdu.</li> <li>5) Obsługa pojazdów wyposażonych w układy wysokiego napięcia</li> <li>6) Diagnostyka napędu hybrydowego typu <i>plug-in</i> oraz napędu elektrycznego</li> </ol> |                                                 |

| <b>Forma zajęć - laboratorium</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diagnostyka napędu hybrydowego. Demontaż i montaż silnika o ZI. Przeprowadzenie pomiarów zużycia układu TPC oraz pompy oleju. Weryfikacja zużycia poszczególnych elementów silnika. Przeprowadzenie montażu głowicy, ustawienie rozrządu silnika. Przeprowadzenie poprawnego montażu osprzętu silnika.</li> <li>2) Pomiary ciśnienia sprężania w silniku spalinowym. Pomiary i regulacja luzów zaworowych. Diagnostyka układu smarowania silnika. Pomiary ciśnienia oleju w silniku pojazdu z napędem hybrydowym.</li> <li>3) Diagnostyka układu alternator-rozrusznik w napędzie hybrydowym. Badanie stanu technicznego akumulatora i baterii wysokonapięciowej.</li> <li>4) Diagnostyka układu zawieszenia w pojazdach hybrydowych i elektrycznych.</li> <li>5) Badanie stanu technicznego opon samochodowych. Diagnostyka układu hamulcowego. Ocena stopnia zużycia tarcz hamulcowych,</li> <li>6) Analiza składu spalin silnika w napędzie hybrydowym. Pomiary mocy i momentu obrotowego silnika na hamowni podwoziowej.</li> <li>7) Diagnostyka układu wysokiego napięcia w pojazdach hybrydowych i elektrycznych</li> </ol> |                                                   |
| <b>16. Narzędzia/metody dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| 1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i projektora multimedialnego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| 2. Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń i pomiarów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                   |
| 3. Konsultacje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                   |
| <b>17. Sposoby oceny</b> (F – formująca; P – podsumowująca)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |
| F1. Dwa kolokwia pisemne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                   |
| F2. Pytania kontrolne przed przystąpieniem do ćwiczenia oraz praca na zajęciach (aktywność).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                   |
| F3. Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, jeżeli zostało zlecone do wykonania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |
| P1. Zaliczenie wykładów – średnia ocen z F1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                   |
| P2. Zaliczenie laboratorium - średnia ocen z F2 i F3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                   |
| <b>18. Obciążenia pracą studenta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |
| forma aktywności                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 65                                                |
| Przygotowanie się do zajęć i kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 35                                                |
| SUMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS<br>DLA PRZEDMIOTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                 |
| <b>19. Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Literatura podstawowa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. WKŁ, Warszawa 2020</li> <li>2) Sitek K.: Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ, Warszawa 2011</li> <li>3) Merksiz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2015</li> <li>4) Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2009</li> <li>5) Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów WKiŁ 2016</li> <li>6) Tylicki H.: Eksploatacja silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wydawnictwo PWSZ w Pile 2005</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura uzupełniająca:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1) Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2) Schneehage G.: Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie i diagnozowanie za pomocą oscyloskopu, WKŁ, Warszawa 2014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3) Abramek K., Uzdowski M.: Podstawy obsługi i napraw. WKŁ, Warszawa 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>20. Formy oceny - szczegóły</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:</b> zajęcia kończą się 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>Zaliczenie wykładu:</p> <p>Dwa kolokwia z zagadnień treści wykładowych diagnostyki pojazdów samochodowych. Terminy kolokwium ustalane z tygodniowym wyprzedzeniem, przeprowadzane w połowie i na koniec semestru.</p> <p>Procentowa skala ocen: 100% - 91% = 5,0<br/> 90% - 81% = 4,5<br/> 80% - 71% = 4,0<br/> 70% - 61% = 3,5<br/> 60% - 51% = 3,0<br/> 50% - 0% = 2,0</p> <p>Zaliczenie laboratorium:</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>21. 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 PSW w Białej Podlaskiej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z harmonogramem pracy prowadzącego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

\* - zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia **oraz konsultacje**