



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu | M#1-N1-IST-EiZwTD-706 |
| Nazwa przedmiotu | Obsługa i nowoczesna diagnostyka silników |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Service and modern engine diagnostics |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | INŻYNIERIA ŚRODKÓW TRANSPORTU |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | studia niestacjonarne |
| Zakres | eksploatacja i zarządzanie w transporcie drogowym |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu |
| Koordynator przedmiotu | Dr inż. Dariusz Kurczyński |
| Zatwierdził | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|--------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot specjalnościowy |
| Status przedmiotu | obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 7 |
| Wymagania wstępne | Samochodowe silniki spalinowe |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
|---------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | 18 | | 18 | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Student ma wiedzę z zakresu wymagań stawianych silnikom spalinowym. | IST1_W11 |
| | W02 | Student ma podstawową wiedzę na temat procesów zużycia w tłokowych silnikach spalinowych i ich przyczynach | IST1_W13 |
| | W03 | Student ma wiedzę na temat obsługi tłokowych silników spalinowych i stosowanych w tym celu narzędzi. | IST1_W11 |
| | W04 | Student ma wiedzę na temat diagnostyki tłokowych silników spalinowych oraz aparatury stosowanej do jej realizacji. | IST1_W10 IST1_W11 |
| | W05 | Student ma wiedzę na temat materiałów eksploatacyjnych i ich wpływu na prawidłową eksploatację silnika spalinowego. | IST1_W11 IST1_W14 |
| Umiejętności | U01 | Student potrafi przeprowadzić obsługę codzienną i okresową silnika spalinowego oraz potrafi określić prawidłowe warunki jego eksploatacji. | IST1_U10 |
| | U02 | Student potrafi ocenić stan techniczny silnika, podać podstawowe przyczyny uszkodzeń i określić sposób naprawy. | IST1_U10 IST1_U22 |
| | U03 | Student potrafi interpretować uzyskane wyniki diagnozowania silnika i jego podzespołów, potrafi przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych badań i wyciągnąć wnioski z otrzymanych i opracowanych wyników badań. | IST1_U04 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Student ma świadomość konieczności przestrzegania wymagań w zakresie prawidłowej eksploatacji silników spalinowych. Ma świadomość wpływu prawidłowej eksploatacji silnika na jego trwałość, bezpieczeństwo, środowisko i koszty jego eksploatacji. | IST1_K03 |
| | K02 | Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie silników spalinowych, ich eksploatacji i diagnostyki. | IST1_K02 |
| | K03 | Student potrafi pracować w grupie nad postawionymi zadaniami. | IST1_K01 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | Wprowadzenie do wykładu. Literatura przedmiotu. Etapy istnienia obiektu technicznego. Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji i diagnostyki. Cele diagnostyki silników spalinowych. Zasady bezpiecznej eksploatacji i diagnostyki silników spalinowych. |
| | Wymagania stawiane tłokowym silnikom spalinowym. Kierunki rozwoju tłokowych silników spalinowych. Dopuszczenie silnika (samochodu) do eksploatacji. Badania homologacyjne silników. |
| | Procesy smarowania w silnikach spalinowych. Procesy zużycia w silnikach spalinowych. Zużycie ściernie. Zużycie korozyjne. Zużycie erozyjne. Zużycie kawitacyjne. Zużycie zmęczeniowe. Wpływ warunków eksploatacji na zużycie silnika. |
| | Współczesne materiały eksploatacyjne silników spalinowych i wymagania im stawiane. Paliwa silnikowe. Oleje silnikowe. Płyny chłodnicze. Kierunki rozwoju materiałów eksploatacyjnych silników spalinowych. |
| | Układ sterowania pracą silnika. Diagnostyka pokładowa OBD. Cele wprowadzenia diagnostyki pokładowej. Ogólna zasada działania systemu OBD. Testy diagnostyczne systemu OBD II. Podstawowe monitory systemu OBD. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Określenie stanu technicznego silnika. Obsługa i ocena zużycia układu korbowo-tłokowego, głowicy i układu rozrządu. Objawy zużycia układu korbowo-tłokowego. Niesprawności układu korbowo-tłokowego. Metody oceny stanu technicznego układu korbowo-tłokowego. Objawy zużycia układu rozrządu. Diagnozowanie układu rozrządu. Wymiana paska rozrządu.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu zasilania powietrzem silników spalinowych. Wpływ zapylenia powietrza na trwałość silnika. Filtry powietrza. Warunki pracy filtrów powietrza. Obsługa techniczna filtrów powietrza. Niesprawności przepływomierzy powietrza. Ocena stanu technicznego przepływomierzy powietrza. Diagnozowanie turbosprężarki. Przyczyny uszkodzeń turbosprężarek. Podstawowe informacje o naprawach turbosprężarek. Niezbędne wyposażenie potrzebne do naprawy turbosprężarek. Układ recyrkulacji spalin.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem silników spalinowych. Objawy niesprawności układu zasilania paliwem silników spalinowych. Ocena stanu technicznego układu zasilania paliwem. Uszkodzenia wtryskiwaczy. Uszkodzenia pomp wysokiego ciśnienia. Przyczyny uszkodzeń elementów układu zasilania paliwem silników spalinowych.</p> <p>Urządzenia do badania i naprawy elementów układu zasilania paliwem silników spalinowych. Badanie wtryskiwaczy silników o zapłonie iskrowym. Badanie wtryskiwaczy silników o zapłonie samoczynnym na próbniku wtryskiwaczy. Badanie pomp wysokiego ciśnienia silników o zapłonie samoczynnym na stole probierczym. Zaplecze techniczne do naprawy wtryskiwaczy i pomp wysokiego ciśnienia silników o zapłonie samoczynnym. Wymagania stawiane procesom naprawy wtryskiwaczy i pomp wysokiego ciśnienia.</p> <p>Obsługa i diagnozowanie układu smarowania silników spalinowych. Warunki pracy oleju w układzie smarowania. Zmiana właściwości oleju w trakcie eksploatacji silnika. Niesprawności układu smarowania. Filtry oleju. Zalecenia dotyczące wymiany oleju. Eksploatacja i diagnozowanie układu chłodzenia. Czynniki mające wpływ na pracę układu chłodzenia. Niesprawności układu chłodzenia. Obsługa układu chłodzenia.</p> <p>Obsługa układu podgrzewania silnika spalinowego. Obsługa i diagnozowanie układu zapłonowego. Niesprawności układu zapłonowego. Badania stanu technicznego układu zapłonowego. Eksploatacja układu rozruchowego.</p> <p>Eksploatacja silników ze względu na układ wydechowy i emisję spalin. Eksploatacja silników z filtrem cząstek stałych. Diagnozowanie trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego. Diagnozowanie filtra cząstek stałych. Wpływ warunków pracy silnika na emisję spalin. Wpływ stanu technicznego silnika na pracę układu wydechowego, jego trwałość i emisję szkodliwych składników spalin.</p> <p>Eksploatacja i diagnozowanie silników zasilanych paliwami alternatywnymi. Eksploatacja silników zasilanych paliwem gazowym LPG. Diagnozowanie instalacji LPG. Eksploatacja silników zasilanych biopaliwami.</p> <p>Diagnostyka procesu spalania. Metodyka pomiaru ciśnienia w cylindrze silnika. Wykresy indykatorowe i wielkości określone na ich podstawie. Wykorzystanie sygnału ciśnienia w cylindrze silnika do diagnozowania silnika.</p> <p>Optyczne metody diagnostyki procesu wtrysku paliwa, Optyczne metody diagnostyki procesu spalania. Diagnostyka wibroakustyczna silników spalinowych.</p> |
| laboratorium | <p>Wprowadzenie i szkolenie BHP. Omówienie tematyki zajęć laboratoryjnych. Przedstawienie wymagań dotyczących zajęć laboratoryjnych. Literatura przedmiotu. Omówienie metodyki wykonywania sprawozdań i prezentacji uzyskiwanych wyników pomiarów.</p> <p>Bezprzyrządowa ocena stanu technicznego silnika. Ocena stanu technicznego silnika na podstawie wskazań diagnostyki pokładowej.</p> <p>Ocena stanu technicznego układu korbowo-tłokowego i układu rozrządu. Badanie szczelności przestrzeni roboczej cylindrów silnika.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu smarowania silnika spalinowego.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu dolotowego silnika spalinowego.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem silnika o zapłonie iskrowym.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem silnika o zapłonie samoczynnym.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu chłodzenia silnika spalinowego.</p> <p>Obsługa i diagnostyka układu rozruchu oraz wstępnego podgrzewania silnika o zapłonie samoczynnym.</p> |

| | |
|--|---|
| | Obsługa i diagnostyka układu zapłonowego silnika o zapłonie iskrowym. |
| | Obsługa i diagnostyka układu wylotu spalin i układu recyrkulacji spalin. |
| | Pomiary składu spalin silników o zapłonie iskrowym i o zapłonie samoczynnym według procedur okresowych badań technicznych pojazdów. |
| | Diagnostyka procesu spalania w cylindrach silnika spalinowego. |
| | Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem LPG silnika o zapłonie iskrowym. |

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | | | |
| W02 | | | X | | | |
| W03 | | | X | | | |
| W04 | | | X | | | |
| W05 | | | X | | | |
| U01 | | | X | | X | X |
| U02 | | | X | | X | X |
| U03 | | | | | X | X |
| K01 | | | X | | X | X |
| K02 | | | X | | X | X |
| K03 | | | | | X | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|---------------------------|---|
| wykład | zaliczenie z oceną | Ocena 3.0 wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów z kolokwium. Ocena 3.5 wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów z kolokwium. Ocena 4.0 wymaga uzyskania co najmniej 70% punktów z kolokwium. Ocena 4.5 wymaga uzyskania co najmniej 80% punktów z kolokwium. Ocena 5.0 wymaga uzyskania co najmniej 90% punktów z kolokwium. |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Warunki zaliczenia: uczestnictwo w zajęciach, oddanie wykonanych zgodnie z wymaganiami sprawozdań z wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych, zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna z ocen otrzymanych z poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych, zaokrąglona do oceny najbliższej na skali ocen. |

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|----|---|---|-----------|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 18 | | 18 | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | 2 | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 40 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,6 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 60 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 2,4 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 50 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 2,0 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 4 | | | | | ECTS |

LITERATURA

1. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
2. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
3. Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych pod redakcją Jacka Pielechy. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
4. Badania silników spalinowych, redaktor naukowy Wojciech Serdecki. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
5. Badania układów silników spalinowych, laboratorium pod redakcją Wojciecha Serdeckiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
6. Dziubak T.: Techniczna eksploatacja układu zasilania powietrzem silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2015.
7. Günther H.: Diagnostowanie silników wysokoprężnych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
8. Günther H.: Układy wtryskowe CommonRail w praktyce warsztatowej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
9. Hebda M.: Procesy tarcia, smarowania i zużycia maszyn. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Warszawa-Radom 2007.
10. Heiko P.: Układy bezpośredniego wtrysku benzyny w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016.
11. Janiszewski T., Mavrantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2004.
12. Kubiak Przemysław, Zalewski Marek.: Pracownia Diagnostyki Pojazdów Samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2012.
13. Laboratorium diagnostyki pojazdów. Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Lotko. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2005.

14. Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan-butan. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
15. Merkiś J., Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
16. Merkiś J., Pielecha J., Radzimirski S.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
17. Niewczas A.: Trwałość zespołu tłok – pierścienie tłokowe – cylinder silnika spalinowego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1998.
18. Pielecha I.: Optyczne metody diagnostyki wtrysku i spalania benzyny. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2017.
19. Schneehage G.: Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
20. Sitek K., Syta S.: Badania stanowiskowe i diagnostyka. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
21. Szymański G.: Zagadnienia diagnostyki silników spalinowych z wykorzystaniem drgań rezonansowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013.
22. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2011.
23. Tylicki H.: Eksploatacja silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wydawnictwo PWSZ im. St. Staszica w Pile, Piła 2005.
24. Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.
25. Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2015.
26. Wybrane zagadnienia diagnostyki pojazdów. Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Lotko. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2005.
27. Czasopismo AutoEXPERT.