**Nazwa przedmiotu:**

Diagnostyka samochodowa

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Lozia, Zakład Budowy i Eksploatacji Środków Transportu, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

6

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

180 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., udział w ćwiczeniach laboratoryjnych 45 godz., studiowanie literatury przedmiotu 38 godz., opracowanie wyników pomiarów laboratoryjnych i sprawozdań 18 godz., przygotowanie się do zaliczeń ćwiczeń laboratoryjnych 9 godz., przygotowanie się do egzaminu 30 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych 2 godz.), udział w egzaminie 2 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3,0 pkt. ECTS (80 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 45 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminach 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,5 pkt. ECTS (74 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 45 godz., opracowanie wyników pomiarów laboratoryjnych i sprawozdań 18 godz., przygotowanie się do zaliczeń ćwiczeń laboratoryjnych 9 godz., konsultacje w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych 2 godz.).

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Teoria ruchu pojazdów samochodowych, Budowa pojazdów samochodowych, Silniki trakcyjne i ich źródła energii.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z zasadami i metodami diagnostyki pojazdów samochodowych, ich układów, zespołów i podzespołów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Zasady diagnostycznej oceny całego pojazdu. Badania pojazdu na hamowni podwoziowej. Diagnostyka pokładowa. Zasady diagnostycznej oceny stanu technicznego silnika (spalinowego ZI i ZS, elektrycznego) i napędu hybrydowego. Metody bezhamulcowe pomiaru mocy efektywnej oraz mocy strat wewnętrznych źródła napędu. Diagnostyka układu zasilania paliwem silnika spalinowego ZI oraz ZS. Pomiar emisji szkodliwych składników spalin dla silników spalinowych, ocena emisji dwutlenku węgla. Zasady diagnostycznej oceny stanu technicznego układu kierowniczego: ocena wstępna, cel stosowania “kasatorów bicia poosiowego” obręczy, ustawianie kół do jazdy “na wprost”, pomiar zbieżności, kąta pochylenia koła, kąta wyprzedzenia i pochylenia osi zataczania (“osi sworznia zwrotnicy”), ocena wzajemnego położenia osi jezdnych pojazdu. Wyważanie kół jezdnych samochodu: definicja i miary niewyważenia, przyczyny i skutki, wstępna ocena stanu wyważenia, wpływ błędów kształtu opony i obręczy, wprowadzenie pojęcia “płaszczyzn korekcji”, wyważanie kół zamontowanych na pojeździe i zdemontowanych z pojazdu - określenie wartości i lokalizacja niewyważenia. Zasady diagnostycznej oceny stanu technicznego elementów zawieszenia: ocena elementów sprężystych, badania amortyzatorów zdemontowanych z pojazdu i zamontowanych w pojeździe. Zasady diagnostycznej oceny stanu technicznego układu hamulcowego: charakterystyka czasowa pojedynczego hamowania - podstawowe określenia i definicje, kryteria oceny skuteczności działania hamulców, pomiar opóźnienia hamowania oraz sił hamowania na obwodzie kół jezdnych, opcjonalny pomiar długości drogi hamowania. Metodyka oceny skuteczności działania hamulców na stanowiskach płytowych oraz rolkowych o niskiej prędkości pomiarowej. Zjawiska cieplne w hamulcach. Metoda pojazdu wzorcowego w badaniach skuteczności działania hamulców. Ocena stanu układu hamulcowego z pneumatycznym mechanizmem uruchamiania.
Zajęcia laboratoryjne:
Ćwiczenia laboratoryjne przedstawiają praktyczną egzemplifikację zagadnień omawianych na wykładzie. Istnieje możliwość przeprowadzenia dziewięciu ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących: badania pojazdu na hamowni podwoziowej, diagnostyki pokładowej samochodu, badania silnika spalinowego w stanie nieobciążonym, oceny zasobnikowego układu wtrysku oleju napędowego, diagnostycznej oceny stanu technicznego układu kierowniczego, wyważania kół jezdnych samochodu, badania amortyzatorów zdemontowanych z pojazdu i zamontowanych w pojeździe, oceny stanu technicznego układu hamulcowego.

**Metody oceny:**

Wykład:
Egzamin pisemny i ustny. Egzamin, część pisemna: 6 pytań otwartych - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%; część ustna (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 3 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%.
Zajęcia laboratoryjne:
W części laboratoryjnej: sprawozdanie końcowe z danego ćwiczenia, zaliczenie pisemne lub ustne każdego ćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50%. Wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.
Ocena zintegrowana:
Oceną zintegrowaną jest wartość średnia z dwóch ocen: oceny z egzaminu i średniej z ocen wymaganych ćwiczeń laboratoryjnych.
Wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu i z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Lozia Z. (red.): Diagnostyka samochodowa. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015; ISBN: 978-83-7814-322-2. 5.
2. Sitek K., Syta S.: Badania stanowiskowe i diagnostyka, WKŁ, Warszawa 2011.
3. Trzeciak K., Diagnostyka samochodów osobowych, WKŁ, Warszawa 2010.
4. Bocheński C., Bogus St., Damm A., Lozia Z., Turek L., Badania kontrolne samochodów, WKŁ, Warszawa 2000.
5. Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów, WKŁ, Warszawa 2007.
Literatura uzupełniająca:
1. Merkisz J., Mazurek St.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa 2002.
2. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów, Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
3. Gustof P.: Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych, Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
4. Günter H.: Diagnozowanie silników wysokoprężnych, WKŁ, Warszawa 2002.
5. Kasedorf J., Woisetschläger E.: Układy wtryskowe benzyny. Sprawdzanie i regulacja. Wyd. 2, WKŁ, Warszawa 2000.
6. Niziński St. (red.). Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma wiedzę teoretyczną o procesach fizycznych towarzyszących pracy pojazdu samochodowego jako całości, jego układów, zespołów i podzespołów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny. Egzamin, część pisemna: 6 pytań otwartych - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%; część ustna (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 3 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe pojęcia związane z diagnozowaniem obiektów technicznych, a w szczególności pojazdów samochodowych oraz ma szczegółową wiedzę o parametrach diagnostycznych dotyczących funkcjonowania pojazdu samochodowego jako całości, jego układów, zespołów i podzespołów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny. Egzamin, część pisemna: 6 pytań otwartych - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%; część ustna (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 3 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

Zna kryteria i metody oceny stanu technicznego pojazdu samochodowego jako całości, jego układów, zespołów i podzespołów (m.in. silnika, układu napędowego, kierowniczego, hamulcowego, zawieszenia, jezdnego).

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny. Egzamin, część pisemna: 6 pytań otwartych - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%; część ustna (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 3 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%.
W części laboratoryjnej: sprawozdanie końcowe z danego ćwiczenia, zaliczenie pisemne lub ustne każdego oćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W04:**

Ma wiedzę o budowie i zasadzie działania stanowisk badawczych i urządzeń pomiarowych stosowanych przy diagnozowaniu pojazdów oraz zna ideę stosowania, pełnione zadania i zasadę działania systemu diagnostyki pokładowej OBD i EOBD w pojazdach samochodowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny. Egzamin, część pisemna: 6 pytań otwartych - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%; część ustna (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 3 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%.
W części laboratoryjnej: sprawozdanie końcowe z danego ćwiczenia, zaliczenie pisemne lub ustne każdego oćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskać informacje z literatury dotyczące diagnozowania pojazdów samochodowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny. Egzamin, część pisemna: 6 pytań otwartych - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%; część ustna (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 3 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie (średnio) 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Umie wstępnie zaplanować i przeprowadzić pomiary dotyczące diagnozowania samochodów, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

W części laboratoryjnej: sprawozdanie końcowe z danego ćwiczenia, zaliczenie pisemne lub ustne każdego oćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi wykorzystać poznane metody oceny stanu technicznego pojazdu do lokalizowania jego niesprawności.

Weryfikacja:

W części laboratoryjnej: sprawozdanie końcowe z danego ćwiczenia, zaliczenie pisemne lub ustne każdego oćwiczenia laboratoryjnego. Warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50%.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U18, Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o