**Nazwa przedmiotu:**

Diagnostyka i utrzymanie systemów mechanicznych - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Henryk Rode / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_74\_01\_L

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Laboratoria: liczba godzin według planów studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 6, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 6, opracowanie wyników - 6, napisanie sprawozdania - 6, przygotowanie do zaliczenia - 6, razem - 60

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

Laboratoria - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

"Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu procesów zachodzących w systemach mechanicznych, metod badań diagnostycznych i utrzymania gotowości tych systemów,uzyskanie umiejętności dokonywania krytycznej analizy i oceny (pod względem technicznym i jakościowym) sposobu funkcjonowania systemów mechanicznych, ustalania ich stanu technicznego, identyfikacji czynników mających wpływ na ich funkcjonowanie oraz wyciągania wniosków dotyczących eleminacji wystepujących problemów.
"

**Treści kształcenia:**

L1 - Identyfikacja urządzenia mechanicznego; L2 - Demontaż naprawczy i naprawcza weryfikacja stanu wybranych urządzeń mechanicznych metodami warsztatowych pomiarów diagnostycznych; L3 - Wyznaczanie wymiarów naprawczych elementów maszyn i urządzeń mechanicznych; L4 - Ocena stanu technicznego silnika spalinowego na podstawie pomiarów diagnostycznych; L5 - Wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych silnika z zapłonem iskrowym cz. 1; L6 - Wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych silnika z zapłonem iskrowym cz. 2; L7 - Wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych silnika z zapłonem samoczynnym; L8 - Ocena stanu technicznego układu zasilania silnika z zapłonem samoczynnym na podstawie diagnostycznych badań stanowiskowych pomp wtryskowych; L9 - Ocena stanu technicznego układu zasilania silnika z samoczynnym zapłonem na podstawie diagnostycznych badań stanowiskowych wtryskiwaczy; L10 - Analiza spalin silnika z zapłonem iskrowym; L11 - Analiza spalin silnika z zapłonem samoczynnym; L12 - Metody redukcji szkodliwych składników spalin silników spalinowych I - wizyta w CNH; L13 - Metody redukcji szkodliwych składników spalin silników spalinowych II - wizyta w CNH;

**Metody oceny:**

"Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia wszystkich zajęć laboratoryjnych oraz wszystkich sprawozdań obejmujących sprawdzenie wiedzy i umiejętności z zakresu problematyki zadań rozwiązywanych na zajęciach laboratoryjnych, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł. Zaliczenie przedmiotu odbywa się nie później niż na ostatnich zajęciach laboratoryjnych w semestrze. Szczegółowe zasady organizacji zaliczenia zajęć laboratoryjnych oraz zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. "

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"1.Adamiec P, Dziubiński J, Filipczyk J.: Technologia napraw pojazdów samochodowych, Wyd. Politechniki Ślaskiej, Gliwice 2002.
2.Bocheński C.: Badania kontrolne samochodów, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000.
3.Dwiliński L.: Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1991.
4. Kurowski W.:Podstawy diagnostyki systemów technicznych, metodologia i metodyka, Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa-Płock 2008.
5.Kurowski W.: Podstawy teoretyczne komputerowego miernictwa systemów mechanicznych, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 1994. 6.Merkisz J, Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000.
7.Niziński S., Pelc H., Diagnostyka urządzeń mechanicznych, WNT, Warszawa 1980.
8.Otmianowski T.: Procesy odnowy maszyn i ciągników rolniczych, PWRiL, Warszawa 1983.
9. Radkowski S.: Wibroakustyczna diagnostyka uszkodzeń niskoenergetycznych, Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa-Radom 2002.
10.Żółtowki B.: Podstawy diagnostyki maszyn, Wyd. AT-R, Bydgoszcz 1996.
11.Sitek K., Syta S.: Pojazdy samochodowe - Badania stanowiskowe i diagnostyczne, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011."

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

 Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_03:**

Zna i potrafi omówić praktyczne metody z zakresu metrologii i systemów pomiarowych wykorzystywane w diagnostyce.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L2÷ L11)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W03\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W12\_01:**

Zna i potrafi analizować możliwości aplikacji typowych rozwiązań inżynierskich z zakresu diagnostyki oraz obsługi i napraw systemów mechanicznych.

Weryfikacja:

 Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L4÷ L13)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W12\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U08\_02:**

Potrafi przeprowadzić badania na stanowisku laboratoryjnym. Podczas wykonywania eksperymentu potrafi zebrać, dokonać wizualizacji i zinterpretować wyniki pomiarów oraz wyciągnąć na ich podstawie wnioski. Potrafi na podstawie przeprowadzonych badań dokonać optymalnego doboru parametrów funkcjonalnych maszyn, urządzeń i systemów mechanicznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L4÷L11)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U08\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U09\_02:**

Stosuje elementarną wiedzę z zakresu statystyki matematycznej (analizę wariancji i analizę regresyjną) do obróbki danych uzyskanych w czasie badań i obserwacji funkcjonowania systemów w warunkach laboratoryjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L4÷L11)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U09\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U13\_01:**

Potrafi dokonać technicznej i jakościwej analizy funkcjonowania badanych maszyn, urządzeń i systemów mechanicznych. Potrafi zidentyfikować czynniki mające wpływ na ich parametry funkcjonale. Wyciąga wnioski na podstawie przeprowadzonych badań i formułuje zalecenia dotyczace eliminacji zaobserwowanych problemów.

Weryfikacja:

 Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L1,L4÷L13)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U13\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność, wybrać i wykorzystać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązywania problemów polegających na doborze parametrów funkcjonalnych dla procesów roboczych oraz maszyn, urządzeń i systemów mechanicznych podczas eksploatacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L2÷L13)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U15\_02:**

Potrafi dokonać pomiarów podstawowych wielkości fizycznych w systemach mechanicznych oraz opracować i interpretować (z uwzględnieniem niepewności pomiarowych) ich wyniki.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L2÷L11)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U15\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki eknomiczne działalności oraz wagę odpowiedzialności inżyniera-mechanika za podejmowane decyzje w zakresie eksloatacji maszyn, urządzeń i całych systemów mechanicznych.Rozumie wpływ działań i podejmowanych decyzji przez inżyniera-mechanika w zakresie eksploatacji systemów mechanicznych na środowisko naturalne i środowisko pracy człowieka.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie (L4÷L13)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**