**Nazwa przedmiotu:**

Diagnostyka techniczna I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. A. Chudzikiewicz, prof. zw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Podstaw Budowy Urzadzeń Transportowych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SIS511

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 14 godz., przygotowanie się do egzaminu z wykładu 13 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń 13 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (50 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Środki Transportu II, Infrastruktura Transportu II.

**Limit liczby studentów:**

wykład- brak, cwiczenia 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Zaznajomienie studentów z podstawami teoretycznymi i praktycznymi diagnostyki technicznej. Poznanie metod i procedur diagnozowania i monitorowanie technicznych środków transportu.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Istota i zakres pojęciowy diagnostyki technicznej.
Cele stosowania diagnostyki technicznej (zwiększenie niezawodności i bezpieczeństwa, obniżenie kosztów eksploatacji, minimalizacja obciążenia środowiska, zapobieganie powstawaniu uszkodzeń i awarii). Zadania diagnostyki technicznej. Nadzór założonych parametrów, diagnostyka zadań funkcjonalnych maszyn i obiektów, stanu zużycia, uszkodzeń. Lokalizacja i identyfikacja uszkodzeń. Metody diagnostyki technicznej. Eksperyment w diagnostyce. Pomiary sygnałów diagnostycznych. Wykorzystanie analizy sygnałów. Diagnostyka wibroakustyczna. Opracowywanie wyników i wnioskowanie diagnostyczne. Diagnostyka wsparta modelowo. Diagnostyka a cykl życia maszyny. Zjawiska zużycia i procesy uszkodzeniowe. Sygnały i miary w diagnostyce środków transportu. Procedury diagnostyczne. Diagnostyka on-line. Diagnostyka środków transportu lądowego i powietrznego. Sztuczna inteligencja i systemy eksperckie w diagnostyce pojazdów. Przykłady diagnozowania wybranych pojazdów drogowych i szynowych . Diagnostyka w lotnictwie.

Treść ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych:
- Synteza systemu do akwizycji i przetwarzania sygnałów diagnostycznych w diagnostyce wibracyjnej.
- Budowa systemu eksperckiego do analizy sygnałów diagnostycznych w oparciu o sztuczne sieci neuronowe.
- Wyznaczanie charakterystyk statystycznych i widmowych w diagnostyce dróg oraz pojazdów.
- Diagnostyka nawierzchni drogi.
- Diagnostyka toru na podstawie pomiaru jego nierówności.
- Ocena stanu utrzymania nawierzchni na podstawie sygnałów diagnostycznych.
- Wykrywanie uszkodzeń w eksploatowanym pojeździe na podstawie pomiarów (defekt w zawieszeniu samochodu lub wagonu, spłaszczenie powierzchni tocznej koła wagonu).
- Badanie propagacji zaburzeń mechanicznych od pojazdu przez drogę i grunt na pobliskie obiekty.
- Wpływ ekranów akustycznych na natężenie hałasu w ruchu miejskim w wybranych miejscach.
Detekcja zakłóceń w ruchu pojazdu metodami symulacyjnymi.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin część pisemna, ew. część ustna.
Ćwiczenia: kolokwium

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Będkowski L.: Elementy diagnostyki technicznej. WAT, Warszawa 1992, wyd. 2. Wybrane publikacje, opracowania i normy.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01 :**

Opanowanie wiedzy o celach i zadaniach diagnostyki technicznej.

Weryfikacja:

wykład: egzamin – część pisemna, ew. część ustna, ćwiczenia: zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02 :**

Znajomość podstawowych pojęć diagnostyki: stany zdatności i niezdatności, uszkodzenie, awaria, symptom.

Weryfikacja:

wykład: egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia: zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W03, Tr1A\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W06, InzA\_W01

**Efekt W03 :**

Znajomość cech i własności sygnałów drganiowych i wibroakustycznych

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W04 :**

Znajomość wykorzystania modeli w procesie diagnozowania

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W06, InzA\_W01

**Efekt W05 :**

Znajomość budowy i metod diagnozowania technicznych środków transportu szynowego

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05

**Efekt W06 :**

Znajomość budowy i metod diagnozowania technicznych środków transportu powietrznego

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05

**Efekt W07 :**

Znajomość budowy i metod diagnozowania technicznych środków transportu lądowego - samochodowego

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01 :**

Umiejętność rozpoznania stanu układu mechanicznego w procesie diagnozowania

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U02 :**

Umiejętność opracowania procedury diagnozowania stanu technicznego środka transportu.

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna, ćwiczenia, zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Przygotowanie do korzystania z literatury fachowej w celu podnoszenia umiejętności zawodowych

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K02:**

Przyzwyczajenie do profesjonalnego, inżynierskiego podejścia do problemów technicznych, w oparciu o metody ilościowe

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K06, InzA\_K02