**Nazwa przedmiotu:**

Diagnostyka pojazdów elektrycznych i hybrydowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Przemysław Szulim

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-00000-ISP-0408

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 32 w tym
a) wykład -15 godz.;
c) laboratorium- 15 godz.;
e) konsultacje - 2 godz.;

2. Praca własna studenta – 45 godzin, w tym:
a) 30 godz. – bieżące przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów (analiza literatury),
b) 5 godz. – realizacja zadań domowych,
c) 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwium ,

3) RAZEM – 77 godzin

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

1.2 punktów ECTS - 32 godziny w tym:
a) wykład -15godz.;
b) laboratorium- 15 godz.;
c) konsultacje - 2 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,4 punktu ECTS - 35 godz., w tym:
a) ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.
b) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych
c) 5 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań
d) 5 godz. - realizacja zadań domowych

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa znajomość środowiska obliczeniowego MATLAB, podstawy mechaniki, podstawy teoretyczne maszyn elektrycznych

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z różnymi aspektami diagnostyki pojazdów elektrycznych i hybrydowych

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Podstawy fizyczne oraz metody diagnostyki silników elektrycznych typu BLDC i SRM. Zjawiska fizyczne występujące w silnikach elektrycznych, modelowanie uszkodzeń w silnikach elektrycznych.
Parametry baterii elektrochemiczej( poziomu naładowania SOC, stanu jakości SOH, rezystancji wewnętrznej Rw, pojemności Q) Metody identyfikacji uszkodzeń baterii na poziomie pojedynczej celi i całego pakietu baterii

Laboratorium:
Podstawy analizy sygnałów, Diagnostyka silnika BLDC i SRM na podstawie zarejestrowanych danych, ewentualnie rejestracja danych na stanowisku badawczym.
Wyznaczanie parametrów baterii elektrochemicznej z wykorzystaniem algorytmu "Impedance Tracking" Texas Instrument (poziomu naładowania SOC, stanu jakości SOH, rezystancji wewnętrznej Rw, pojemności Q) Identyfikacja stanu baterii na przykładzie pakietu Toyota Prius

**Metody oceny:**

Wykład: Oceny przyswojonej na wykładzie wiedzy poprzez kolokwium napisane na ostatnim spotkaniu wykładowym.
Laboratorium: Ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć, ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczenia ewentualnie, jeśli dotyczy to dane ćwiczenia także ocena przygotowania studenta do wykonywania ćwiczenia zweryfikowana poprzez krótką wejściówkę. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią oceną ze wszystkich ćwiczeń.
Ocena łączna: średnia ocena z wykładu i laboratorium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ocioszyński J.: „Elektronika i Elektronika Pojazdów Samochodowych” WSiP, wydanie uaktualnione 2008, Warszawa,
2. Instrukcje wykonywania ćwiczeń zamieszczone na stronie internetowej.

**Witryna www przedmiotu:**

Wykład: http://www.simr.pw.edu.pl/Wydzial-SiMR/Studia/Kierunki-studiow/Inzynieria-Pojazdow-Elektrycznych-i-Hybrydowych http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-00000-ISP-0408\_W1:**

Student posiada wiedzę z zakresu budowy silników elektrycznych BLDC i SRM, zna podstawowe uszkodzenia występujące w tym silniku oraz wie, w jaki sposób dane uszkodzenie może wpływać na sygnał diagnostyczny

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się poprzez ocenę odpowiedzi studenta na pytanie problemowe, udzielonej w formie pisemnej podczas kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W15, K\_W17, K\_W18, K\_W19, K\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt 1150-00000-ISP-0408\_W2:**

Student posiada wiedzę nt. diagnostyki baterii elektrochemicznej i metod wyznaczania jej parametrów, a także wie jak zinterpretować wartości tych parametrów.

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się poprzez ocenę odpowiedzi studenta na pytanie problemowe, udzielonej w formie pisemnej podczas kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W19, K\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-00000-ISP-0408\_U1:**

Student potrafi dokonać analizy wybranego sygnału diagnostycznego pod kątem estymacji charakterystycznych cech sygnału w celu zdiagnozowania lub wykrycia uszkodzenia silnika

Student potrafi wyjaśnić działanie metod wyznaczania parametrów baterii, a także potrafi zinterpretować wartości tych parametrów.
Student potrafi w szybki sposób wytypować uszkodzone cele w pakiecie baterii elektrochemicznych stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Weryfikacja:

Weryfikacja odbywa się poprzez ocenę realizacji zadań postawionych w trakcie ćwiczenia laboratoryjnego i opisanych w instrukcji do ćwiczenia.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U08, K\_U10, K\_U15, K\_U16, K\_U17, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U12, T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U12, T1A\_U16, T1A\_U01, T1A\_U16, T1A\_U16

**Efekt 1150-00000-ISP-0408\_U2:**

 Student potrafi wyjaśnić działanie metod wyznaczania parametrów baterii, a także potrafi zinterpretować wartości tych parametrów. Student potrafi w szybki sposób wytypować uszkodzone cele w pakiecie baterii elektrochemicznych stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Weryfikacja:

Weryfikacja odbywa się poprzez ocenę realizacji zadań postawionych w trakcie ćwiczenia laboratoryjnego i opisanych w instrukcji do ćwiczenia.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U06, K\_U07, K\_U11, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U05, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U08