**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**
***Mechanika i Budowa Maszyn***
Studia drugiego stopnia

| | |
|---|---|
| **Przedmiot:** | *Pokładowe systemy diagnostyczne i informacyjne* |
| **Rodzaj przedmiotu:** | *specjalnościowy* |
| **Kod przedmiotu:** | *MBM 2 N 6 2 26-0_1* |
| **Rok:** | *1* |
| **Semestr:** | *2* |
| **Forma studiów:** | *Studia niestacjonarne* |
| **Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:** | *18* |
| Wykład | *9* |
| Ćwiczenia | - |
| Laboratorium | *9* |
| Projekt | - |
| **Liczba punktów ECTS:** | *2* |
| **Sposób zaliczenia:** | *Zaliczenie* |
| **Język wykładowy:** | *Język polski* |

| **Cel przedmiotu** | |
|---|---|
| **C1** | Zdobycie wiedzy zakresu mikroprocesorowych układów sterowania w pojazdach samochodowych, sygnałów z czujników pokładowych i metod ich przetwarzania. |
| **C2** | Zapoznanie się z metodami transmisji danych w pokładowych systemach informatycznych pojazdów. |
| **C3** | Zapoznanie się z budową i działaniem systemu diagnostyki pokładowej OBD oraz z protokołem transmisji danych pomiędzy pojazdem i urządzeniem diagnostycznym. |

| **Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji** | |
|---|---|
| **1** | Podstawowa wiedza z zakresu informatyki |
| **2** | Znajomość budowy zasady działania silników spalinowych |

| **Efekty kształcenia** | |
|---|---|
| | W zakresie wiedzy: |
| **EK 1** | Ma wiedzę na temat systemów informacyjnych stosowanych w pojazdach |
| **EK 2** | Ma wiedzę na temat systemów diagnostyki pokładowej pierwszej i drugiej generacji |
| **EK 3** | Ma wiedze na temat budowy układów sterowania silnika i pojazdu |
| **EK 4** | Ma wiedzę na temat sposobu wymiany danych w układach informatycznych pojazdów |
| | W zakresie umiejętności: |
| **EK 5** | Potrafi wykonywać pomiary i diagnozować elementy układów sterowania silników |
| **EK 6** | Potrafi zidentyfikować uszkodzenia układu sterowania i układów wykonawczych pojazdu |
| **EK 7** | Potrafi dobrać aparaturę pomiarową do pomiaru sygnałów diagnostycznych |
| | W zakresie kompetencji społecznych: |
| **EK 8** | Ma świadomość konsekwencji wdrożenia nieprawidłowo zaprojektowanego systemu na bezpieczeństwo użytkowania, aspekty ekologiczne i ekonomiczne systemu transportowego |

| **Treści programowe przedmiotu** | |
|---|---|
| **Forma zajęć – wykłady** | |
| | Treści programowe |

| | |
|---|---|
| **W1** | Sygnały wejściowe samochodowych sterowników mikroprocesorowych. Sygnały wejściowe czujników pokładowych na przykładzie układu sterowania silnika. Układy interfejsów wejściowych oraz analiza sygnałów czujników prędkości, położenia, ciśnienia, przepływu, temperatury. |
| **W2** | Urządzenia wykonawcze i sygnały wyjściowe mikroprocesorowych układów sterowania. Elektroniczne układy sterujące urządzeń wykonawczych: wtryskiwaczy, cewek zapłonowych, silników krokowych, zaworów. Algorytmy sterowania urządzeń wykonawczych. |
| **W3** | Algorytmy regulacji składu mieszanki. Budowa oraz charakterystyki wąsko- i szerokozakresowych sond lambda. Obwody wejściowe sond lambda w sterowniku silnika. Algorytm regulacji składu mieszanki. Algorytm oceny pojemności tlenowej katalizatora. |
| **W4** | Struktura mikrokontrolerów stosowanych do sterowania silników. Elementy składowe mikrokontrolera, urządzenia peryferyjne. |
| **W5** | Oprogramowanie sterowania silnika. Przykłady algorytmów realizujących podstawowe funkcje układu sterowania silnika. |
| **W6** | Struktura mikrokontrolerów stosowanych w układach podwozia i nadwozia. Przegląd zastosowań systemów mikroprocesorowych w pojeździe. Rozwiązania specjalizowanych sterowników mikroprocesorowych. |
| **W7** | Pokładowa sieć informatyczna pojazdu. Budowa hierarchicznej sieci pokładowej pojazdu samochodowego. |
| **W8** | Wymiana danych w pokładowych systemach informatycznych pojazdów. Podstawy komunikacji szeregowej, standardy komunikacji występujące w pojazdach (CAN, LIN, ISO 9141, PWM, VPW, KW 2000). Protokoły transmisji danych. |
| **W9** | Wprowadzenie do systemu diagnostyki pokładowej OBD. Historia, cele wprowadzenia oraz podstawowe funkcje systemu diagnostyki pokładowej. Monitory systemu OBD, tryby pracy systemu OBD. |
| **W10** | Komunikacja urządzeń diagnostycznych z siecią pokładową pojazdów. Struktura wiadomości przesyłanych pomiędzy testerem diagnostycznym i pojazdem. |
| **W11** | Przegląd narzędzi sprzętowych i programowych do prac rozwojowych na systemami informatycznymi pojazdów. Przedstawienie gotowej platformy sprzętowej i programowej przeznaczonej do badań silników spalinowych i budowy algorytmów sterowania silnika. |
| | |
| **Forma zajęć – ćwiczenia** | |
| | Treści programowe |
| **ĆW1** | |
| **ĆW2** | |
| **ĆW…** | |
| **Forma zajęć – laboratoria** | |
| | Treści programowe |
| **L1** | Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Omówienie przebiegu zajęć. |
| **L2** | Analiza sygnałów wejściowych i wyjściowych układu sterowania silnika. Pomiary oscyloskopowe. Rejestracja sygnałów czujników pokładowych. Rejestracja sygnałów sterujących urządzeń wykonawczych silnika. |
| **L3** | System diagnostyki pokładowej - komunikacja. Analiza przepływu danych pomiędzy testerem diagnostycznym i siecią pokładową pojazdu. Wybór parametrów identyfikacyjnych aktywnych w pojeździe. Obliczanie wartości wielkości fizycznych rejestrowanych przez system informatyczny pojazdu. Analiza procesu regulacji składu mieszanki w silniku benzynowym. Analiza procesu doładowania silnika o zapłonie samoczynnym. |
| **L4** | System diagnostyki pokładowej – diagnostyka pojazdu. Analiza działania monitorów systemu OBD. Identyfikacja uszkodzeń pojazdu na podstawie kodów diagnostycznych. Odczyt i analiza „zamrożonych ramek”. |
| **L5** | Zajęcia zaliczeniowe. Ocena i dyskusja wyników uzyskanych podczas badań eksperymentalnych. |
| **Forma zajęć – projekt** | |
| | Treści programowe |
| **P1** | |
| **P2** | |

| P… | |
|---|---|

| Metody dydaktyczne | |
|---|---|
| **1** | Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| **2** | Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem stanowisk dydaktycznych i samodzielne badania studentów |

| Obciążenie pracą studenta | |
|---|---|
| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| **Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:** | *20* |
| Udział w wykładach, udział zajęciach w laboratoryjnych | *18* |
| Konsultacje | *2* |
| **Praca własna studenta, w tym:** | |
| Przygotowanie się do laboratorium | *32* |
| Przygotowanie do zaliczenia wykładu | *18* |
| **Łączny czas pracy studenta** | *60* |
| **Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:** | *2* |
| Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty) | *1* |

| Literatura podstawowa | |
|---|---|
| **1** | J. Merkisz, S. Mazurek,: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2011 |
| **2** | W.Zimmermann, R. Schmidgall,; Magistrale danych w pojazdach Protokoły i standardy, WKiŁ Warszawa 2008 |
| **3** | Ch. White, M Randall,: Poradnik diagnosty samochodowego, Kody usterek, WKiŁ Warszawa 2008 |
| **Literatura uzupełniająca** | |
| **1** | A. Herner, H. Diehl,: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ Warszawa 2011 |
| **2** | U. Rokosch,: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD WKiŁ Waszawa 2007 |
| **3** | A. Gajek, Z. Juda,: Czujniki, WKiŁ Warszawa2008 |

| Macierz efektów kształcenia | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody dydaktyczne | Metody oceny |
| **EK 1** | MBM2A_W06(+), MBM2A_W07(+), MBM2A_W13(+) | *C1, C2, C3* | *W3, W6, W10, W7* | *1* | *O1* |
| **EK 2** | MBM2A_W06(+), MBM2A_W07(+), | *C1, C2, C3* | *W8, W9, W10, W11* | *1* | *O1* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | MBM2A_W13(+) | | | | |
| **EK 3** | MBM2A_W06(+), MBM2A_W07(+), MBM2A_W13(+) | *C1, C2, C3* | *W1, W4,W6, W2, W3, W5* | *1* | *O1* |
| **EK 4** | MBM2A_W06(+), MBM2A_W07(+), MBM2A_W13(+) | *C1, C2, C3* | *W7, W8* | *1* | *O1* |
| **EK 5** | MBM2A_U01(+), MBM2A_U19(++), MBM2A_U21(+), MBM2A_U22(+) | *C1, C2, C3* | *L2,L3,L4* | *2* | *O2, O3* |
| **EK 6** | MBM2A_U01(+), MBM2A_U19(++), MBM2A_U21(+), MBM2A_U22(+) | *C1, C2, C3* | *L2,L3,L4 L5* | *2* | *O2, O3* |
| **EK 7** | MBM2A_U01(+), MBM2A_U19(++), MBM2A_U21(+), MBM2A_U22(+) | *C1, C2, C3* | *W11, L2,L3,L4,* | *1, 2* | *O1, O2, O3* |
| **EK 8** | MBM2A_U25(+), MBM2A_K02(+) | *C1, C2, C3* | *L1, L5, W2, W3* | *1, 2* | *O1, O2, O3* |

| **Metody i kryteria oceny** | | |
|---|---|---|
| Symbol metody oceny | Opis metody oceny | Próg zaliczeniowy |
| **O1** | *Zaliczenie pisemne wykładu* | *[50%]* |
| **O2** | *Zaliczenie kolokwiów wejściowych z laboratorium* | *[50%]* |
| **O3** | *Oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych* | *[100%]* |


| | |
|---|---|
| **Autor programu:** | dr inż. Paweł Kordos |
| **Adres e-mail:** | p.kordos@pollub.pl |
| **Jednostka organizacyjna:** | Instytut Transportu Silników Spalinowych i Ekologii |