**Nazwa przedmiotu:**

Układy mechaniczne, mechatroniczne i elektronicznie w pojazdach L2

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Marek Guzek, Zakład Eksploatacji i Utrzymania Pojazdów

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

80 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 7 godz., konsultacje 3 godz. (w tym 2 godz. konsultacje w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych), przygotowanie się do egzaminu i sprawdzianów 10 godz., samodzielne przygotowanie sprawozdań 6 godz., zapoznanie się ze stosowanym oprogramowaniem 5 godz. udział w egzaminie i sprawdzianach 4 godz.

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

2,0 pkt, ECTS (48 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,0 pkt. ECTS (28 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., konsultacje w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych 2 godz., zapoznanie się ze stosowanym oprogramowaniem 5 godz. wykonanie sprawozdań poza godzinami zajęć 6 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z mechaniki, elektrotechniki i elektroniki

**Limit liczby studentów:**

Wykład: brak, laboratorium: maks.12 osób w grupie

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy (układy mechaniczne, mechatroniczne oraz elektroniczne) pojazdów (samochodowe, szynowe oraz inne) oraz wiedzy dotyczącej układów stosowanych w pojazdach na poziomie L2.

**Treści kształcenia:**

Wykład: układy już stosowane np. w samochodach na poziomie L2 (według klasyfikacji SAE) , czyli:
• podstawowe problemy dotyczące budowy pojazdów, ich dynamiki oraz własności jezdnych;
• zagadnień dotyczące podstawowych zespołów pojazdów: przenoszenia mocy, układów hamulcowych, kierowniczych i zawieszeń;
• podstawowe systemy asystenckich typu ABS, ASR, ESC, CC, LaneAssist itp. oraz układów typu 4WS, zawieszenia aktywne, "x- by wire".
Laboratorium: ocena systemu "steer by wire" zawieszeń z cieczą magnetoreologiczną komputerowe symulacje dynamiki pojazdów, wyznaczanie charakterystyk układu napędowego, kierowniczego oraz zawieszenia samochodu.
Wykład: omawianie objętych zakresem zagadnień z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, oraz dyskusja nad problemami do samodzielnego rozwiązania.
Laboratorium: rozwiązywanie w zespołach sformułowanych zadań na bazie prowadzonych pomiarów i analiz.

**Metody oceny:**

Wykład:
ocena formująca: obejmuje 2 sprawdziany pisemne dotyczące wybranych zagadnień objętych wykładem, zawierające każdy 5 pytań.
ocena podsumowująca: uwzględnia ocenę z kolokwium poprawkowego zawierającego 5 pytań otwartych
Laboratorium: ocena formująca – 3 sprawdziany pisemne zawierające po 3 pytania otwarte oraz 3 oceny z wykonanych sprawozdań. Minimalne wymagania na zaliczenie to: zaliczenie wszystkich sprawozdań i wszystkich sprawdzianów.
Ocena zintegrowana - obejmuje ocenę znajomości zagadnień objętych wykładem i ocenę końcową z ćwiczeń laboratoryjnych.
Minimalne wymagania niezbędne do zaliczenia przedmiotu obejmują oceny co najmniej dostateczne z wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Jackowski J., Łęgiewicz J., Wieczorek M., Samochody osobowe i pochodne, WKŁ, Warszawa 2011
2. Gajek A., Juda Z., Mechatronika samochodowa – czujniki. WKŁ, Warszawa 2011
3. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ Warszawa 20134.
4.A. G. Ulsoy, H.Peng, M.Cakmakci "Automotive Control Systems" , Cambridge University Press 2012
5. Praca pod redakcją W.Choromańskiego Eco-Mobilność tom 1 monografia, WKŁ, Warszawa 2016

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.simt.wt.pw.edu.pl/dydaktyka/

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Absolwent zna i rozumie funkcje podstawowych układów: mechanicznych, mechatronicznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych na poziomie autonomizacji L1-L2

Weryfikacja:

2 sprawdziany pisemne (ocena co najmniej dostateczna z każdego z nich )

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W07, Tr2A\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK

**Charakterystyka W02:**

Absolwent zna i rozumie funkcje podstawowych układów: mechanicznych, mechatronicznych i elektronicznych na poziomie autonomizacji L1-L2 dla pojazdów torowych i hybrydowych

Weryfikacja:

2 sprawdziany pisemne (ocena co najmniej dostateczna z każdego z nich )

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05, Tr2A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Absolwent ma umiejętność badania wybranych układów w warunkach laboratoryjnych oraz z wykorzystaniem symulacji komputerowych

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne. Warunkiem zaliczenia jest poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych co najmniej dostateczna.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U11, Tr2A\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka U02:**

Absolwent posiada umiejętność oceny wyposażenia samochodu na poziomie L1-L2

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne. Warunkiem zaliczenia jest poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych co najmniej dostateczna.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o

**Charakterystyka U03:**

Absolwent ma umiejętność interpretowania wyników pomiarów i obliczeń symulacyjnych wybranych wielkości związanych badaniami pojazdów

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne. Warunkiem zaliczenia jest poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01, Tr2A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

Weryfikacja:

Ocena bezpośrednio w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO