**Nazwa przedmiotu:**

Systemy elektroniczne w transporcie drogowym

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Wojciech Wawrzyński, Zakład Telekomunikacji w Transporcie Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 17 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych 20 godz., realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć 20 godz., obrona pracy projektowej 1 godz., konsultacje 2 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (33 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 15 godz., obrona pracy projektowej 1 godz., konsultacje 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt. ECTS (90 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 17 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych 20 godz., realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć 20 godz., obrona pracy projektowej 1 godz., konsultacje 2 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z elektroniki i systemów łączności w transporcie.

**Limit liczby studentów:**

Ćwiczenia projektowe: 18 osób, zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie budowy, charakterystyk i parametrów elektronicznych układów cyfrowych. Realizacja projektu dotyczącego elementów autonomicznego sterowania pojazdami.

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia projektowe:
Bezkolizyjna nawigacja drogowa. Technologie bezprzewodowej transmisji danych pojazd - pojazd, pojazd - infrastruktura, pojazd - pieszy. Mikrokontrolery w projektowaniu funkcji autonomicznego sterowania pojazdami. Wykorzystanie czujników ruchu, odometrycznych zbliżeniowych i innych jako źródeł pozycjonowania pojazdu. Metodyka programowania mikrokontrolerów. Opracowanie projektów układów elektronicznych realizujących wybrane funkcje sterowania ruchem w transporcie drogowym. Symulacyjna i sprzętowa weryfikacja projektowanych rozwiązań.
Zajęcia laboratoryjne:
Zapoznanie się z podzespołami elektronicznymi stosownymi w wyposażeniach transportu drogowego. Komputerowa symulacja elementów cyfrowych. Badanie przetworników A/C i C/A. Badanie układów kombinacyjnych. Badanie układów sekwencyjnych. Badanie pamięci półprzewodnikowych. Zaawansowane sposoby pomiarów parametrów elementów i układów cyfrowych przy użyciu specjalistycznego programu komputerowego. Komputerowa symulacja jednostki arytmetyczno-logicznej. Interfejsy pomiędzy elektronicznymi urządzeniami peryferyjnymi. Komputerowa symulacja zakłóceń transmisji danych. Pomiary parametrów elementów i układów cyfrowych za pomocą specjalizowanych interfejsów komputerowych. Badanie układów regulacyjnych.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia projektowe:
Symulacyjna lub sprzętowa weryfikacja wykonanego projektu. Pozytywna ocena z ćwiczeń projektowych (w granicach od 3 do 5) odzwierciedlająca stopień poprawności zastosowanego w projekcie rozwiązania.
Zajęcia laboratoryjne:
Ocena formująca: kartkówka dotycząca wybranych zagadnień teoretycznych. Ocena podsumowująca: uzyskanie określonej regulaminem laboratorium liczby punktów, zdobytych za wejściówki/zejściówkę i wykonanie wyznaczonych ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawozdań z ich przebiegu. Przeliczenie sumy zdobytych punktów na oceny (w tym ocenę pozytywną 3,0) zawiera regulamin przedmiotu.
Ocena końcowa przedmiotu: średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych form zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej. WKiŁ, Warszawa 2007
2) Floyd T.L.: Digital Fundamentals, PEARSON (wiele wydań, dostępność: zasoby internetowe)
3) Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki. Tom I i II. WKiŁ, Warszawa 2018
4) Chwaleba A. i in.: Podstawy elektroniki. PWN, Warszawa 2021
5) Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: Podstawy elektroniki. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2019.
6) Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: Elektronika. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2019.
6) Margolis M., Jepson B., Weldin N.R.: Arduino. Przepisy na rozpoczęcie, rozszerzanie i udoskonalanie projektów. Helion, Gliwice 2021
7) Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M., Czerepicki A.; Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl/twt

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę o zasadach pomiaru wielkości elektrycznych przy użyciu analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych oraz specjalistycznych programów komputerowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian na laboratorium dotyczy wybranych zagadnień teoretycznych. Ocena sprawozdań końcowych z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W03, Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi planować i przeprowadzać eksperyment.

Weryfikacja:

Ocena pisemnego zaliczenia części praktycznej (laboratorium).
Ocena wykonanego projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi posługiwać się technikami właściwymi do realizacji zadań projektowych.

Weryfikacja:

Ocena pisemnego zaliczenia części praktycznej (laboratorium).
Ocena wykonanego projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi pracować się właściwie dobranym środowiskiem programistycznym i symulacyjnym.

Weryfikacja:

Ocena pisemnego zaliczenia części praktycznej (laboratorium).
Ocena wykonanego projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o