**Nazwa przedmiotu:**

Systemy elektroniczne w transporcie i logistyce

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ewa Dudek, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**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:**

4

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

106 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą przedmiotu 20 godz., konsultacje 5 godz., wykonywanie sprawozdań 24 godz., przygotowanie pracy projektowej poza godzinami zajęć 12 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (50 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., konsultacje 5 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

4,0 pkt. ECTS (106 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą przedmiotu 20 godz., konsultacje 5 godz., wykonywanie sprawozdań 24 godz., przygotowanie pracy projektowej poza godzinami zajęć 12 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

Ćwiczenia projektowe: 18 osób, zajęcia laboratoryjne: 10 osób.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest praktyczne poznanie wybranych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, stosowanych w transporcie i logistyce oraz idei mikrokontrolerów i elementów ich programowania. Poznanie ich budowy, charakterystyk i parametrów elementów składowych, a następnie ich zastosowanie aplikacyjne.

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia projektowe:
Projekt, wymagający rozwiązania postawionego problemu projektowego z zakresu transportu i logistyki na bazie techniki mikrokontrolerowej.
Zajęcia laboratoryjne:
Badanie wybranych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, stosowanych w transporcie i logistyce, w tym:
- badanie zaawansowanych układów analogowych: wzmacniaczy mocy, wzmacniaczy operacyjnych, układów regulacyjnych oraz stabilizacyjnych, filtrów aktywnych;
- badanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych;
- pomiary parametrów elementów i układów cyfrowych w aplikacjach komputerowych;
- komputerowa symulacja elementów i układów cyfrowych;
- wykorzystanie mikrokontrolerów w zadaniach aplikacyjnych.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia projektowe:
Ocena rozwiązania postawionego problemu aplikacyjnego w zależności od jego poprawności. Wymagane jest uzyskanie min. 55% poprawności działania projektu na ocenę pozytywną.
Zajęcia laboratoryjne:
Obecność na co najmniej 10 z 12 zajęć laboratoryjnych wg harmonogramu.
Ocena formująca: ocena każdego ćwiczenia w ramach zespołu laboratoryjnego, dotycząca aktywności na zajęciach, umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy oraz współpracy w grupie.
Ocena podsumowująca: uzyskanie określonej regulaminem przedmiotu liczby punktów, w tym ocena wejściówek/zejściówki oraz wykonanych sprawozdań. Na ocenę pozytywną wymagane jest zdobycie 55% całkowitej liczby punktów. Przeliczenie sumy zdobytych punktów na oceny (w tym ocenę dostateczną 3,0) zawiera regulamin przedmiotu.
Ocena zintegrowana:
Ogólna ocena to średnia arytmetyczna ważona z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zajęć projektowych, z określonym stosunkiem wag odpowiednio 2:1 przy czym każda część musi być zaliczona na ocenę pozytywną.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1) Blum J.: Odkrywanie Arduino. Narzędzia i techniki inżynierii pełnej czaru. Helion, 2020.
2) Margolis M., Jepson B., Weldin N.R.: Arduino. Przepisy na rozpoczęcie, rozszerzanie i udoskonalanie projektów. Helion, Gliwice 2021.
3) Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: „Elektronika. Laboratorium”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
4) Wawrzyński W.: ,,Podstawy współczesnej elektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003.
Literatura uzupełniająca:
1) Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki. Tom I i II”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2021.
2) Dobrowolski A., Jachna Z., Majda E., Wierzbowski M.: „Elektronika - ależ to bardzo proste!”. Wydawnictwo BTC, 2013.
3) Tietze U., Schenk C: ,,Układy półprzewodnikowe”. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**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 teoretyczną o układach elektronicznych analogowych i cyfrowych, stosowanych w transporcie i logistyce.

Weryfikacja:

Laboratorium: Ocena wejściówek/zejściówki z zaplanowanych wg harmonogramu ćwiczeń laboratoryjnych. Wymagane jest uzyskanie 4 z 10 punktów z każdej wejściówki, aby móc realizować dane ćwiczenie oraz uzyskanie 55% całkowitej liczby punktów z laboratorium, aby uzyskać ocenę pozytywną.
Projekt: Ocena poprawności wykonania zadania projektowego z zakresu systemów elektronicznych, stosowanych w transporcie i logistyce (część dotycząca przygotowania układu do realizacji zadania). Ponad 55% poprawności wykonania projektu to ocena pozytywna.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

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

**Charakterystyka W02:**

Zna budowę, zasadę działania, własności użytkowe (charakterystyki) i wybrane parametry elementów składowych wybranych systemów elektronicznych, stosowanych w transporcie i logistyce.

Weryfikacja:

Laboratorium: Ocena wejściówek/zejściówki oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Wymagane jest uzyskanie 4 z 10 punktów z każdej wejściówki, aby móc realizować dane ćwiczenie oraz uzyskanie 55% całkowitej liczby punktów z laboratorium, aby uzyskać ocenę pozytywną.
Projekt: Ocena poprawności wykonania zadania projektowego z zakresu systemów elektronicznych, stosowanych w transporcie i logistyce (część dotycząca przygotowania układu do realizacji zadania). Ponad 55% poprawności wykonania projektu to ocena pozytywna.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

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

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną o mikrokontrolerach i ich zastosowaniach na bazie wybranej platformy programistycznej.

Weryfikacja:

Laboratorium: Ocena wejściówek/zejściówki z zaplanowanych wg harmonogramu ćwiczeń laboratoryjnych. Wymagane jest uzyskanie 4 z 10 punktów z każdej wejściówki, aby móc realizować dane ćwiczenie oraz uzyskanie 55% całkowitej liczby punktów z laboratorium, aby uzyskać ocenę pozytywną.
Projekt: Ocena poprawności wykonania zadania projektowego z zakresu systemów elektronicznych, stosowanych w transporcie i logistyce (część dotycząca przygotowania układu oraz zapisu kodu sterującego do realizacji zadania). Ponad 55% poprawności wykonania projektu to ocena pozytywna.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Umie dobrać składowe systemu elektronicznego, stosowanego w transporcie i logistyce.

Weryfikacja:

Projekt: Ocena poprawności wykonania zadania projektowego z zakresu systemów elektronicznych, stosowanych w transporcie i logistyce (część dotycząca przygotowania układu oraz zapisu kodu sterującego do realizacji zadania). Ponad 55% poprawności wykonania projektu to ocena pozytywna.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi samodzielnie dobrać i zastosować funkcje, sterujące pracą wybranego mikrokontrolera, w jego konkretnym zastosowaniu.

Weryfikacja:

Projekt: Ocena poprawności wykonania zadania projektowego z zakresu systemów elektronicznych, stosowanych w transporcie i logistyce (część dotycząca programowania wybranego mikrokontrolera) Ponad 55% poprawności wykonania projektu to ocena pozytywna. Wymagana jest umiejętność uzasadnienia wyboru zastosowanych funkcji, wskazanych przez prowadzącego zajęcia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

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

**Charakterystyka U03:**

Posiada umiejętność pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

Laboratorium: Ocena aktywności podczas zajęć. Wymagany jest aktywny udział oraz uzyskanie 55% całkowitej liczby punktów z laboratorium, aby uzyskać ocenę pozytywną.
Projekt: Ocena aktywności w procesie rozwiązywania postawionego zadania aplikacyjnego. Wymagany jest aktywny udział w rozwiązaniu postawionego zadania projektowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U05

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