**Nazwa przedmiotu:**

Wstęp do automatyki, elektroniki i telekomunikacji

**Koordynator przedmiotu:**

Rajmund Kożuszek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

WAET

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. liczba godzin kontaktowych – 47 godz., w tym
 obecność na wykładach: 30 godz.,
 obecność na zajęciach laboratoryjnych:15 godz.,
 udział w konsultacjach: 2 godz..
2. praca własna studenta – 42 godz., w tym
 przygotowanie do kolejnych wykładów: 15 godz.,
 przygotowanie do kolejnych zajęć laboratoryjnych: 12 godz.,
 przygotowanie do sprawdzianów: 15 godz.

Łączny nakład pracy studenta wynosi 89 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS.

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

2 pkt. ECTS, co odpowiada 47 godz. kontaktowym.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 pkt. ECTS, co odpowiada 27 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Bez wymagań wstępnych

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest pokazanie podstawowych zagadnień elektroniki, telekomunikacji oraz automatyki i robotyki, pozwalające zorientować się studentom informatyki w istotnych zależnościach pomiędzy tymi dziedzinami a informatyką. Zostaną przedstawione podstawowe prawa i elementy elektroniki, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień istotnych dla techniki cyfrowej. Będą omówione podstawowe zagadnienia związane z transmisją danych oraz usługami we współczesnych systemach telekomunikacyjnych, z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych i standaryzacyjnych. Będą zaprezentowane podstawy regulacji automatycznej (projektowanie, symulacja i zastosowania algorytmów r.a.) oraz programowalnych sterowników logicznych. Krótko przedstawione zostaną wybrane typy i zastosowania robotów oraz podstawy sterowania nimi.

**Treści kształcenia:**

WYKŁADY:

1. Podstawowe wielkości i prawa elektroniki: rezystancja, pojemność, indukcyjność. Właściwości wejściowe i wyjściowe układów elektronicznych; czas propagacji sygnału przez układ elektroniczny. Opóźnienia w liniach transmisyjnych: niedopasowanie i odbicia.
2. Podstawy działania i zastosowania elementów półprzewodnikowych. Diody; tranzystory bipolarne i unipolarne: wady zalety i obszary zastosowań. Stany pracy tranzystora (wyłączony, aktywny, nasycony/włączony); przejścia między stanami. Tranzystor jako przełącznik; zależność pomiędzy częstotliwością przełączania a stratami mocy.
3. Bramki cyfrowe – krótki rys historyczny. Podstawowe technologie stosowane we współczesnych układach cyfrowych: P/N-MOS, C-MOS. Parametry wejściowo – wyjściowe układów cyfrowych: pojemność wejściowa, obciążalność. Sterowanie przy niewielkiej obciążalności wyjść. Nadajniki i odbiorniki linii transmisyjnych; izolacja galwaniczna.
4. Wzmacniacz operacyjny – podstawowe właściwości i ograniczenia; sprzężenie zwrotne. Wzmacniacz odwracający, nieodwracający, wtórnik, sumator. Wykorzystanie dodatniego sprzężenia zwrotnego. Przetwarzanie A/C i C/A: rodzaje przetworników i ich parametry (rozdzielczość, szybkość przetwarzania, szum kwantyzacji). Dopasowanie poziomu przetwarzanego sygnału do właściwości przetwornika.
5. Zasilanie układów elektronicznych: rzeczywistość odległa od idealnego źródła napięciowego. Wpływ rezystancji wyjściowej zasilacza, indukcyjności doprowadzeni, dużych zmian natężenia pobieranego prądu na parametry zasilania; rola odsprzęgania. Gotowe układy zasilaczy: parametry, wady, zalety i zasady stosowania. Straty mocy i chłodzenie.
6. Model systemu telekomunikacyjnego i organizacje standaryzacyjne.
7. Elementy rynku telekomunikacyjnego i pojęcie usługi w telekomunikacji.
8. Krótkie przedstawienie poszczególnych elementów nadajnika: koder źródła i pojęcie kompresji sygnału, koder kanałowy i metody zabezpieczania danych przed błędami, modulator i rodzaje modulacji cyfrowych.
9. Budowa sieci telefonii stacjonarnej (system ISDN), pojęcie komutacji kanałów i pakietów.
10. Sieci dostępowe przewodowe (modemy xDSL) i bezprzewodowe (systemy komórkowe GSM, UMTS i LTE).
11. Regulacja automatyczna: historia, sytuacja obecna i przyszłość, cele regulacji automatycznej, przykłady zastosowań systemów automatycznego sterowania.
12. Programowalne sterowniki logiczne i ich zastosowanie.
13. Klasyczne i nowoczesne algorytmy regulacji automatycznej: projektowanie, symulacja, przykłady zastosowań.
14. Typy i zastosowania robotów.
15. Podstawy sterowania robotami.

LABORATORIUM:

1. Podstawowe przyrządy pomiarowe i pomiary.
2. Montaż i pomiary prostego układu przełączającego.
3. Metody zabezpieczania danych przed błędami w sieciach transmisji danych (protokoły ARQ).
4. Systemy dostępowe przewodowe: modemy xDSL, systemy światłowodowe.
5. Projektowanie i implementacja algorytmów regulacji automatycznej przy wykorzystaniu programowalnego sterownika logicznego.
6. Śledzenie linii robotem mobilnym.

**Metody oceny:**

Realizacja przedmiotu obejmuje następujące formy zajęć:
 wykład prowadzony w wymiarze 2 godz. tygodniowo,
 zajęcia laboratoryjne w wymiarze 1 godz. tygodniowo (6 dwu-trzygodzinnych spotkań).

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych – ocenę sprawozdań z realizacji zadań,
 ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na krótkich sprawdzianach po każdej części tematycznej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. W. Hill, P. Horowitz: Sztuka elektroniki, WKiŁ, 2019.
2. A. Filipkowski: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006.
3. K. Wesołowski: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKiŁ, 2005.
4. K. Wesołowski: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, 2006.
5. K. Malinowski, P. Tatjewski: Podstawy Automatyki. Warszawa, 2016.
6. Springer Handbook of Robotics, eds: B. Siciliano, O. Khatib. Springer. 2nd ed. 2016.
7. Robot Operating System, http://www.ros.org

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INxxx-ISP-WAET

**Uwagi:**

(-)

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych praw i elementów elektroniki, szczególnie związanych z elektroniką cyfrową

Weryfikacja:

laboratorium, sprawdziany

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych cech i usług sieci zintegrowanych, w tym algorytmów kodowania i korekcji błędów

Weryfikacja:

laboratorium, sprawdziany

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw regulacji automatycznej, programowanych sterowników logicznych oraz sterowania robotami

Weryfikacja:

laboratorium, sprawdziany

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi przeanalizować oraz dobrać parametry podstawowych elementów prostego układu elektronicznego

Weryfikacja:

laboratorium, sprawdziany

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U03, U04

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

**Charakterystyka U02:**

potrafi dobrać właściwą technikę ochrony przed błędami dla systemu o określonych parametrach

Weryfikacja:

laboratorium, sprawdziany

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U03, U04

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

**Charakterystyka U03:**

potrafi programować proste zadania sterowania logicznego oraz sterować prostym robotem

Weryfikacja:

laboratorium, sprawdziany

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U03, U04

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

**Charakterystyka U04:**

potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U08

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO