



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputerowe systemy pomiarowe [S1EiT1>KSP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Waldemar Nawrocki
waldemar.nawrocki@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student posiada znajomość podstaw telekomunikacji, fal elektromagnetycznych, teorii obwodów oraz metrologii elektrycznej i elektronicznej w zakresie podstawowym. Zna podstawy programowania. podstawowym. Student potrafi łączyć układy elektryczne z wykorzystaniem podstawowych przyrządów laboratoryjnych: zasilaczy, multimetrów, oscyloskopów, generatorów oraz czujników pomiarowych.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie konfigurowania i programowania systemów pomiarowych i systemów monitorowania

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student zna składniki komputerowego systemu pomiarowego oraz jego możliwe konfiguracje. Wie, jakie są funkcje interfejsowe w standardzie interfejsu pomiarowego i rozumie ich znaczenie.

Student zna graniczne możliwości dokładności pomiaru najważniejszych wielkości fizycznych: napięcia i prądu elektrycznego, czasu i częstotliwości, naprężenia mechanicznego i ciśnienia oraz temperatury.

Student zna zasady przetwarzania analogowo cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Student zdobył wiedzę na

temat zależności między rozdzielczością pomiaru, dokładnością pomiaru, szybkością transmisji danych pomiarowych i dynamika systemu pomiarowego.

Student zna zasady budowy i parametry najważniejszych interfejsów szeregowych: RS232C, RS485, CAN, MicroAN oraz LAN. Potrafi ocenić rosnące znaczenie interfejsów CAN i LAN.

Student zna zasady budowy i parametry najważniejszych interfejsów równoległych: IEEE488, CAMAC, VXI oraz PXI.

Student zna zasady budowy i parametry najważniejszych interfejsów radiowych stosowanych do komputerowych systemów pomiarowych: GSM i z licencjonowanym kanałem radiowym pomiarowych.

Student zna pojęcie wirtualnego systemu pomiarowego i jego właściwości. Zna zalety i ograniczenia wirtualnego przyrządu pomiarowego.

Student zna uwarunkowania ekonomiczne towarzyszące budowie i eksploatacji systemu pomiarowego: system przewodowy (jakość kabli) lub bezprzewodowy, infrastruktura gotowa (GSM) lub tworzona, zagadnienia bezpieczeństwa transmisji i koszty jej zapewnienia.

Umiejętności:

Potrafi wybrać właściwą konfigurację systemu, odpowiednią do zadania pomiarowego.

Potrafi określić rodzaj transmisji (szeregowa lub równoległa; przewodowa lub bezprzewodowa) w komputerowym systemie pomiarowym, konieczną szybkość transmisji i rodzaj standardu interfejsu odpowiedni do zadania pomiarowego.

Potrafi zaprojektować komputerowy system pomiarowy przez dobór odpowiednich składników systemu: komputera, komputerowej karty interfejsowej, przyrządów pomiarowych o parametrach wymaganych dla realizowanego zadania. Potrafi zaplanować eksperyment pomiarowy.

Potrafi wykorzystać odpowiednie metody w celu zapewnienia poprawności i bezpieczeństwa transmisji danych w systemie pomiarowym.

Potrafi napisać program do sterowania komputerowego systemu pomiarowego w języku programowania LabVIEW i VEE. Potrafi stworzyć ergonomiczny interfejs graficzny użytkownika.

Potrafi zestawić i uruchomić komputerowy system pomiarowy oraz wirtualny przyrząd pomiarowy z dobraną kartą pomiarową.

Potrafi przygotować techniczny raport z wykonywanych zadań eksperymentalnych.

Kompetencje społeczne:

Student nabywa i doskonali umiejętności działania w grupie wykonującej zespołowe zadanie w laboratorium dydaktycznym. Jest świadomy dobrych efektów pracy grupowej przy odpowiedzialnym współdziałaniu wszystkich członków grupy.

Student potrafi podzielić prace związane z przygotowaniem wspólnego raportu z wykonania zadania.

Student nabywa cechy systematyczności w pracy dzięki regularnemu, cotygodniowemu wykonywaniu zadań (ćwiczeń laboratoryjnych) i sprawozdań z tych prac.

Student jest szczególnie wyczulony na skutki działania projektowanych i eksploatowanych systemów dla bezpieczeństwa ludzi (zwłaszcza ich życia) i bezpieczeństwa sprzętu – przykłady dotyczą systemów pomiarowo-kontrolnych w sieciach infrastruktury komunalnej.

Student ma świadomość istotnego znaczenia czynnika ekonomicznego przy budowie i eksploatacji systemów pomiarowych.

Student jest świadomy stałego rozwoju techniki w ogóle i techniki pomiarowej w szczególności i związanej z tym konieczności własnego doskonalenia zawodowego przez poznawanie nowych standardów dotyczących sprzętu i oprogramowania.

Ma świadomość konieczności przestrzegania etyki zawodowej.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin po zakończeniu wykładu, Sprawdzanie przygotowania do zajęć laboratoryjnych, Kontrola raportów z zajęć laboratoryjnych

Treści programowe

- Systemy pomiarowe: struktura, dynamika i dokładność.
- Funkcje interfejsów w systemach pomiarowych
- Systemy pomiarowe (SP) z interfejsem szeregowym.
- Systemy pomiarowe z interfejsem równoległym.
- Systemy pomiarowe w sieci LAN

- Systemy pomiarowe z radiową transmisją danych.
- Komputerowe karty pomiarowe i wirtualne przyrządy pomiarowe.
- Czujniki w systemach pomiarowych
- Systemy pozycjonowania (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo), ich zastosowania pomiarowe

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- Struktura systemów pomiarowych.
- Komputery i sterowniki do systemów pomiarowych.
- Dokładność pomiaru i dynamika serii pomiarów.
- Nowy system miar SI 2018.
- Funkcje interfejsów w systemach pomiarowych
- Interfejsy szeregowy: RS-232 i inne (RS-530, RS-485). Systemy pomiarowe z modemem zerowym
- Interfejsy czujników inteligentnych (I2C, SPI, UART).
- Interfejs równoległy IEEE-488 (IEC-625, GPIB, HPIB). Systemy pomiarowe z interfejsem IEEE-488.
- Interfejsy równoległe: VXI i PXI.
- Systemy pomiarowe w sieci LAN (protokoły transmisji).
- Systemy pomiarowe z transmisją danych przez sieć GSM. Systemy pomiarowe z modemem radiowym.
- Bezprzewodowa transmisja danych pomiarowych na małą odległość (Bluetooth, ZigBee).
- Komputerowe karty pomiarowe DAQ (budowa, parametry).
- Wirtualne systemy i przyrządy pomiarowe.
- Układy normalizujące sygnał (kondycjonery).
- Czujniki i układy elektryczne do pomiaru temperatury, naprężeń mechanicznych i ciśnienia.
- Systemy pozycjonowania (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo), ich zastosowania pomiarowe
- Programowanie systemów pomiarowych (języki programowania np. Visual Basic, NI LabVIEW, Keysight VEE).

Tematyka laboratorium odpowiada programowi wykładu. Tematy zajęć laboratoryjnych:

- Nauka programowania w środowisku NI LabVIEW wersja 2021.
- Programowanie w języku graficznym G.
- Akwizycja, generowanie i przetwarzanie sygnałów akustycznych.
- Zastosowanie wielofunkcyjnych kart pomiarowych DAQ. M.in. wykonanie projektu wirtualnego oscyloskopu.
- Interfejs szeregowy RS 232. Zastosowanie standardu VISA do transmisji danych.
- Programowanie kontrolerów myRIO w systemie czasu rzeczywistego RT i struktury FPGA.
- System pomiarowy z transmisją danych w sieci informatycznej (protokoły TCP, UDP, DSDP).

Metody dydaktyczne

wykład, laboratorium, konsultacje, praca własna studentów

Literatura

Podstawowa

1. Komputerowe systemy pomiarowe, Nawrocki W., Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006.
2. Komputerowe systemy pomiarowe. Ćwiczenia laboratoryjne, Praca zbiorowa, Wyd. PP, Poznań, 2007.
3. Technika pomiarowa, Tumański S., Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
4. Measurement Systems and Sensors, Nawrocki W., Artech House, London-Boston, wyd. 2, 2015.

Uzupełniająca

1. Introduction to Quantum Metrology, Nawrocki W., Springer, Heidelberg, wyd. 2, 2019.
2. Computer-Based Measurement Systems, Nawrocki W., skrypt w formie maszynopisu wydany przez PP w ramach programu "Inżynier przyszłości" finansowany przez Unie Europejska, Poznań, 2017.
3. Sensory i systemy pomiarowe, Nawrocki W., Wyd. PP, Poznań, 2006.
4. Rozproszone systemy pomiarowe, Nawrocki W., Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,00