

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Komputerowa technika pomiarowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer measuring technique
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK30 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
5	18	0	12	12	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie metod transmisji i przesyłania sygnałów. Rodzaje interfejsów wejściowych i wyjściowych.

Cel 2 Poznanie budowy i struktury komputerowego systemu pomiarowego i charakterystyka toru pomiarowego.

Cel 3 Charakterystyka magistral komunikacji komputerowych, systemów pomiarowych i przesyłania danych. Poznanie parametrów magistral i rodzajów transmisji danych.

- Cel 4** Poznanie architektury i budowa komputerowej karty pomiarowej. Funkcje realizowane przez komputerowe karty pomiarowe.
- Cel 5** Poznanie rodzajów czujników pomiarowych. Charakterystyka czujnika, sygnały wyjściowe z czujników. Standardy sygnałów pomiarowych.
- Cel 6** Poznanie budowy i zasady działania układów przetwarzających analogowo-cyfrowych oraz cyfrowo-analogowych.
- Cel 7** Poznanie i zastosowanie w pomiarach cyfrowych przyrządów pomiarowych. Mikroprocesorowe platformy programowalne.
- Cel 8** Poznanie oprogramowania komputerowego do współpracy z kartą pomiarową. Zaprojektowanie i uruchomienie komputerowego systemu pomiarowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i informatyki.
- 2 Wiedza z zakresu elektrotechniki i metrologii.
- 3 Podstawowe wiadomości z zakresu techniki cyfrowej i programowania. Znajomość podstaw programu LabVIEW i Arduino IDE.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego, komputerowej karty pomiarowej. Wiedza z zakresu czujników pomiarowych, ich podział, klasyfikacja i właściwości.
- EK2 Umiejętności** Umiejętność opisanie zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych. Umiejętność posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
- EK3 Umiejętności** Umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagających pracę układów pomiarowych, samodzielnego zaprojektowania, połączenia układu i wykorzystania oprogramowania do budowy komputerowego systemu pomiarowego.
- EK4 Wiedza** Rodzaje interfejsów i magistrali komunikacyjnych wykorzystywanych w systemach pomiarowych. Rodzaje i charakterystyka sygnałów standardowych pomiarowych. Zasada działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
- EK5 Kompetencje społeczne** Dobra organizacja pracy i umiejętność realizacji zadań w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do zajęć. Sprawdzenie wiedzy studentów na podstawie zakresu wykładu. Zaprogramowanie i konfiguracja aplikacji pomiarowej z wykorzystaniem programowego generatora sygnałów elektrycznych oraz programowych funkcji do akwizycji, archiwizacji i identyfikacji istotnych parametrów sygnałów elektrycznych. Prawidłowe dobranie ustawień, w tym szczególnie parametrów próbkowania sygnału.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Zaprogramowanie i konfiguracja aplikacji do wizualizacji i analizy wybranych operacji matematycznych i technicznych realizowanych dla dwóch zmiennych sygnałów, uzyskanych z generatorów /bloków/ programowych.	2
K3	Zaprogramowanie i konfiguracja aplikacji do generacji sygnałów z zakłóceniami, dokonanie ich akwizycji i filtracji, a następnie przeprowadzenie identyfikacji, archiwizacji oraz rozszerzonej analizy uzyskanego sygnału, w tym analizy spektralnej z wykorzystaniem wbudowanych bibliotek funkcji.	2
K4	Zaprogramowanie i konfiguracja aplikacji do identyfikacji i generacji sygnałów cyfrowych. Wykorzystanie generatorów liczb losowych. Podsumowanie zajęć, ocena sprawozdań i wystawienie ocen końcowych z zajęć lab.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowa i struktura komputerowego systemu pomiarowego. Komputerowe interfejsy i magistrale wykorzystywane w technice pomiarowej. Architektura i budowa komputerowej karty pomiarowej. Funkcje i właściwości kart pomiarowych. Rodzaje wej/wyj. Rodzaje i transmisja sygnałów. Parametry i właściwości sygnałów pomiarowych.	6
W2	Czujniki pomiarowe - podział, klasyfikacja i właściwości. Rodzaje czujników. Budowa i zasada działania, sygnały wyjściowe. Przetwarzanie sygnału pomiarowego - istotne właściwości. Operacje na sygnałach. Filtry cyfrowe.	4
W3	Zasada działania układów przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Systemy kodowe. Charakterystyka przetworników. Technologie wykonania układów cyfrowych. Budowa i współdziałanie komputerowego systemu pomiarowego złożonego z elementów sprzętowych i oprogramowania.	4
W4	Zastosowanie cyfrowej aparatury pomiarowej w komputerowych układach pomiarowych. Mikroprocesorowe platformy programowalne.	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć. Zapoznanie z regulaminem pracowni i zasadami BHP. Sprawdzenie wiedzy studentów na podstawie zakresu wykładu. Budowa architektury i konfiguracja komputerowej karty pomiarowej z wykorzystaniem odpowiedniego interfejsu i bibliotek. Zastosowanie generatorów fizycznych: wbudowanego w panel oraz zewnętrznego.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do akwizycji i analizy sygnałów nieelektrycznych uzyskanych z fizycznych czujników.	3
L3	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do analizy sygnałów cyfrowych uzyskanych z zewnętrznych urządzeń. Zastosowanie cyfrowej aparatury pomiarowej i jej wykorzystanie w komputerowym systemie pomiarowym.	3
L4	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do pomiarów wybranych sygnałów z wykorzystaniem fizycznej platformy programowalnej.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	42
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
test	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	38
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

F3 Test z zakresu wykładu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność 100% i wykonanie wszystkich tematów zajęć laboratoryjnych.

W2 Uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen formujących.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenia praktyczne - aktywność na zajęciach lab.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznamość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego. Brak elementarnej wiedzy z zakresu czujników pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego oraz z zakresu czujników pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego oraz z zakresu czujników pomiarowych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego z rozszerzeniem informacji o poszczególne elementy układu oraz z zakresu czujników pomiarowych..
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego z umiejętnością opisu złożonych układów pomiarowych oraz wiedza z zakresu czujników pomiarowych z podziałem i klasyfikacją.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego z umiejętnością samodzielnego opisu złożonych elementów układów i samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści wykładu oraz wiedza z zakresu czujników pomiarowych z podziałem i klasyfikacją i ich właściwościami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności określenia zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych i posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.

NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych i posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych i posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami i ich opis w złożonych komputerowych systemach pomiarowych oraz umiejętność posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami i ich opis w złożonych komputerowych systemach pomiarowych poparta praktycznymi przykładami zastosowania i posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami i ich opis w złożonych komputerowych systemach pomiarowych poparta praktycznymi przykładami zastosowania połączona z umiejętnością samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe i precyzyjne posługiwanie się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę układów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę układów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę układów pomiarowych..
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę złożonych układów pomiarowych.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę złożonych układów pomiarowych poparta praktycznymi przykładami zastosowań.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę złożonych układów pomiarowych, poparta praktycznymi przykładami zastosowania i połączona z umiejętnością samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.

NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych z możliwościami ich zastosowania.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych. z umiejętnością samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności organizacji pracy w czasie zajęć oraz realizacji zadań w zespole.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczne umiejętności organizacji pracy w czasie zajęć oraz realizacji zadań w zespole.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobre umiejętności organizacji pracy w czasie zajęć oraz realizacji zadań w zespole.
NA OCENĘ 4.0	Dobre umiejętności organizacji pracy w czasie zajęć oraz realizacji zadań w zespole.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobre umiejętności organizacji pracy w czasie zajęć oraz realizacji zadań w zespole. Wysoka kultura osobista Studenta.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobre umiejętności posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi ze znajomością ich danych oraz ustawienia odpowiednich zakresów i parametrów pomiaru. Bardzo dobra umiejętność doboru odpowiednich przyrządów do danego pomiaru i umiejętność samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe. Bardzo dobre umiejętności organizacji pracy w czasie zajęć oraz realizacji zadań w zespole. Wysoka kultura osobista Studenta.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W02 EiA_W04 EiA_W05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6 Cel 7 Cel 8	K1 W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	EiA_W08 EiA_U08 EiA_U24	Cel 2	L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK3	EiA_U08 EiA_U12 EiA_U24	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 7 Cel 8	K1 K2 K3 K4 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_W02 EiA_W24 EiA_W29	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 6 Cel 7 Cel 8	K1 K2 K3 K4 W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1
EK5	EiA_U24 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K07	Cel 6 Cel 7 Cel 8	K1 K2 K3 K4 L1 L2 L3 L4	N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tumański S. — *Technika pomiarowa*, Warszawa, 2013, WNT
- [2] | Świsulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa*, Warszawa, 2005, Agencja Wyd.PAK
- [3] | Lesiak P., Świsulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa w przykładach*, Warszawa, 2002, Agencja Wyd.PAK
- [4] | Nawrocki W. — *Komputerowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2002, WKiŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Winiecki W. — *Organizacja komputerowych systemów pomiarowych*, Warszawa, 1997, OWP
- [2] | Rydzewski J. — *Pomiary oscyloskopowe*, Warszawa, 2007, WNT
- [3] | Praca zbiorowa — *Fizyka dla szkół wyższych, Tomy I, II, III*, strona www, Internet, 2016, OpenStax University Physics,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....