

A

Lp.	Nazwa przedmiotu	semestr	Odpowiedzialny	
1.	Diagnostyka i Monitoring  Diagnostics and Condition Monitoring	7	T. Ciszewski	Wykład – 15 h Laboratorium – 15 h

Cele przedmiotu:

- zapoznanie z podstawowymi sposobami obsługi technicznej maszyn i urządzeń
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu systemów pomiarowo diagnostycznych
- zdobycie umiejętności analizy i oceny symptomów diagnostycznych (LAB)
- zapoznanie z zasadami działania powszechnie stosowanych metod diagnostycznych
- zdobycie umiejętności oprogramowania prostego systemu pomiarowo diagnostycznego w środowisku LabView (LAB)

Treści, które mogą być zawarte na wykładzie:

- Ekonomiczne i organizacyjne aspekty diagnostyki.
- Prognozowanie stanu technicznego maszyn i urządzeń.
- Źródła informacji diagnostycznych.
- Pomiary drgań.
- Nieniszczące badania materiałów.
- Termografia.
- Diagnostyka i monitoring maszyn wirujących, kabli, transformatorów,

Laboratorium:

5 ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Wprowadzenie do LabVIEW.
2. Współpraca sprzętu pomiarowego z komputerem.
3. Monitoring termowizyjny.
4. Diagnostyka klatki wirnika silnika indukcyjnego
5. Diagnostyka wibracyjna maszyn

## B

Lp.	Nazwa przedmiotu	semestr	Odpowiedzialny	
1.	Projektowanie systemów pomiarowych w zintegrowanych środowiskach programistycznych  Designing of measurement systems in integrated programming environments	7	B. Pałczyńska	Wykład – 15 h Projekt -15 h

Cel przedmiotu:

- zapoznanie z zasadami organizacji systemów pomiarowych, ze standardami komunikacji stosowanymi w systemach przewodowych i bezprzewodowych,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania oprogramowania systemów pomiarowych
- biegłość w programowaniu środowisk wirtualnych,
- umiejętność wirtualizacji pomiaru i adaptacji wyników,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania struktury sprzętowej systemów pomiarowych.
- zapoznanie z obsługą środowiska programowania w pełni opartego o graficzny interfejs języka G, stanowiącego podstawę programowania w graficznym środowisku LabVIEW (National Instruments),

## Treści, które mogą być zawarte na wykładzie:

1. Organizacja systemów pomiarowych.
2. Przyrządy pomiarowe do pracy w komputerowych systemach pomiarowych, przyrządy pomiarowe klasy Virtual Instruments.
3. Zintegrowane środowiska programowe. Metodyka projektowania i tworzenia aplikacji tj. graficznego kodu źródłowego, graficznego interfejsu użytkownika, uruchamiania i testowania programów.
4. Komunikacja z przyrządami pomiarowymi. Definicja pomiaru zdalnego. Standardy komunikacji z przyrządami. Interfejs w systemie pomiarowym. Magistrala systemu interfejsu. Interfejsy szeregowy. Standard systemu interfejsu IEC-625. Biblioteka VISA.
5. Programowanie kart pomiarowych. Charakterystyka sterowników kart i sposoby wykorzystania ich w oprogramowaniu.
6. Technologie internetowe w systemach pomiarowych (*Data Socket Server, TCP Connection, Network Streams, Shared Variables*).

## Projekt:

6. Zapoznanie z metodami programowania, budowania projektu programowego wykorzystującego zewnętrzne urządzenia i przyrządy pomiarowe,
7. Praktyczne aspekty programowania w środowisku LabVIEW. Oprogramowanie kart akwizycji. Zdalna kontrola przyrządów pomiarowych przez GPIB.
8. Analiza zadania projektowego, ustalenie wymagań dla systemu, etapy projektowania. Uruchamianie systemu pomiarowego. Uruchamianie części sprzętowej i programowej.
9. Przyczyny awarii systemów pomiarowych.

## C

Lp.	Nazwa przedmiotu	semestr	Odpowiedzialny	
1.	Zastosowanie programów PSpice i FEMM w inżynierskich symulacjach obwodów i układów elektrycznych	7	A. Młyński	Wykład – 15 h Laboratorium – 15 h

Celem przedmiotu jest wprowadzenie do programów symulacyjnych umożliwiających analizę obwodów i układów elektrycznych oraz analizę pól elektrycznych i magnetycznych .

Opis przedmiotu:

Komputerowe programy symulacyjne np. pakiet PSpice umożliwiają wszechstronne badanie obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych bez potrzeby korzystania z dodatkowych przyrządów pomiarowych i laboratoryjnych. Programy takie pozwalają na określenie właściwości obwodu (podzespołu lub też całego urządzenia) już na etapie jego projektowania, przez co możliwa jest korekta ewentualnych błędów. Pełna analiza może zastąpić szereg czasochłonnych pomiarów oraz obniżyć koszty wykonania urządzenia oraz zakupu podzespołów i aparatury pomiarowej. Programy te mogą służyć do badania modeli rzeczywistych układów spotykanych w praktyce inżynierskiej oraz do oceny poprawności działania tych układów. Często, zwłaszcza, gdy mamy do czynienia z elementami elektronicznymi o stosunkowo dużej tolerancji trzeba umieć przewidzieć konsekwencje skumulowania się tych niedokładności w konkretnym obwodzie. Nie zawsze uzasadnione technicznie, a zwłaszcza ekonomicznie będzie stosowanie znacznie droższych elementów o małej tolerancji – w wielu przypadkach w obwodzie tak duża dokładność nie jest wymagana, pod warunkiem że potrafimy określić, jakie wyniki uzyskamy dla „najgorszego przypadku” przy przypadkowym doborze elementów o dużej tolerancji w trakcie montażu urządzenia. Innym dość ważnym aspektem analizy obwodu jest określenie, który spośród parametrów obwodu najsilniej wpływa na wybraną wielkość wyjściową. Dążąc do uzyskania dużej precyzji działania w zakresie stabilności określonej wielkości – braku jej wrażliwości na zmiany innych parametrów, można – poprzez wykonanie analizy wrażliwościowej – skupić się przy projektowaniu układu – na precyzyjnym doborze tych jego elementów, które najsilniej wpływają na tę wielkość wyjściową. Środowisko programowe PSpice jest bardzo efektywnym narzędziem do analizy obwodów w stanach przejściowych ze względu na ich duże znaczenie praktyczne np. w układach impulsowych i sterowaniu energoelektronicznym maszyn elektrycznych. Zastosowanie programu FEMM pozwoli studentowi nabyć podstawowe umiejętności tworzenia modeli i przeprowadzania analizy numerycznej układów elektrycznych w tematyce związanej z elektrostatyką i magnetostatyką.

Umiejętności:

Uczestnicy przedmiotu nabędą umiejętności obsługi pakietów oprogramowania (PSpice, Femm) oraz tworzenia obwodów i układów potrzebnych do analizy oraz określania parametrów symulacji komputerowych. Opanują kryteria do oceny wpływu parametrów elementów elektrycznych na zachowanie się układów oraz nabędą umiejętności odpowiedniego kształtowania charakterystyk obwodów poprzez właściwy dobór jego struktury i parametrów.

Proponowany harmonogram zajęć:

1. Wprowadzenie do środowiska PSpice.
2. Symulacje obwodów prądu stałego w PSpice (analiza parametryczna, wrażliwościowa, statystyczna).
3. Symulacje obwodów prądu przemiennego w PSpice.
4. Symulacje obwodów prądu przemiennego w PSpice (obwody złożone)– zjawiska rezonansu, filtry, sprzężenia magnetyczne.
5. Symulacje stanów przejściowych w PSpice – analiza w dziedzinie czasu (analiza transient).
6. Symulacje układów energoelektronicznych w PSpice
7. Obwody o parametrach rozłożonych – linie długie – analiza zjawisk w PSpice
8. Elektrostatyka - program FEMM
9. Magnetostatyka – program FEMM
10. Pole elektromagnetyczne – program FEMM

## D

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>semestr</b>	<b>Odpowiedzialny</b>	
1.	Inteligentne instalacje elektryczne	7	K. Dobrzyński	Wykład – 15 h Laboratorium – 15 h

## Treść przedmiotu:

Przedmiot jest kontynuacją tematyki realizowanej w ramach przedmiotów „Instalacje elektryczne i technika oświetleniowa” (sem. V) i „Budynek inteligentny” (sem. VI). W ramach przedmiotu obieralnego przedstawione zostaną zasady opracowywania nowoczesnych instalacji elektrycznych, w tym stosowania nowoczesnych systemów sterowania, a w szczególności studenci dowiedzą się jak należy integrować inteligentny system sterowania KNX z klasyczną instalacją elektryczną. Tej integracji będą poświęcone zajęcia laboratoryjne. Wykorzystując bazę sprzętową stanowisk laboratoryjnych w salach E7 i E8, studenci będą realizować ćwiczenia praktyczne z zakresu projektowania, integracji i uruchamiania nowoczesnych instalacji elektrycznych.

## E

Lp.	Nazwa przedmiotu	semestr	Odpowiedzialny	
1.	Pakiety MATLAB i Mathematica w obliczeniach inżynierskich	7	A. Żak	Wykład – 15 h Laboratorium – 15 h

## Treści przedmiotu

Umiejętność korzystania z komputera jest jedną z najważniejszych umiejętności poświadczanych na rynku pracy niezależnie od dziedziny. Absolwenci studiów technicznych powinni dysponować szerokim zakresem kompetencji komputerowych, który może pozwolić na dobór odpowiednich narzędzi w zależności od trudności zagadnienia.

## Zagadnienia poruszane na zajęciach:

- Podstawowa składnia odpowiednich języków programowania
- Wykorzystanie obliczeń symbolicznych w rozwiązywaniu równań algebraicznych i różniczkowych
- Wykorzystanie obliczeń numerycznych w rozwiązywaniu równań algebraicznych i różniczkowych
- Analiza i prezentacja wyników eksperymentalnych
- Modelowania matematyczne metodami deterministycznymi i stochastycznymi
- Algorytmy optymalizacyjne (np.: problem komiwojażera)

## Korzyści wynikające ze znajomości pakietów obliczeniowych:

- Brak umiejętności matematycznych nie jest przeszkodą w czynnym uczestniczeniu w zajęciach wymagających obliczeń
- Ogromna baza danych dostępna w WolframAlpha (ta sama składnia co Wolfram Language)
- Już podstawowa znajomość programu daje korzyści (easy to start, difficult to master approach)

F

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>semestr</b>	<b>Odpowiedzialny</b>	
1.	Programowanie mikrokontrolerów z rdzeniem ARM	7	M. Morawiec	Wykład – 10 h Seminarium – 10 h

#### WYKŁAD

Omówienie dostępnych na rynku mikrokontrolerów. Omówienie najbardziej popularnych mikrokontrolerów firmy ATMEL, Intel, Freescale Semiconductor, Infineon, Analog Devices, STMicroelectronics, Hitachi. Omówienie podstawowych zasad programowania w języku C++. Omówienie podstawowych funkcji udostępnionych przez producentów mikrokontrolerów. Omówienie zasad programowania mikrokontrolera.

#### SEMINARIUM

Konfiguracja i oprogramowanie interfejsu ZLA3 z mikrokontrolerem ARM

## G

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>semestr</b>	<b>Odpowiedzialny</b>	
1.	Integracja i Wizualizacja Systemów Automatyki Przemysłowej	7	M. Włas	Wykład – 15 h Seminarium – 15 h

### WYKŁAD

Główną treść stanowi projektowanie, integracja i wizualizacja systemów sterowania procesem przemysłowym z oprogramowaniem klasy SCADA. Rodzaje systemów SCADA, serwery OPC, programy komunikacyjne.

### LABORATORJUM

Studenci wykonują projektu układu AKPiA z wykorzystaniem oprogramowania SEE Electrical Expert. W trakcie realizacji ćwiczenia, które jest wyznaczone na cały semestr, studenci zapoznają się z sterowaniem procesem z poziomu stacji kontrolno-nadzorczych klasy SCADA. Laboratorium wyposażone jest w komputery PC, oprogramowanie: iFIX 5.8, InTouch 11, Citec 6.1, Borland C oraz układy napędowe, układy automatyki przemysłowej i zadajniki stanowiące modele rzeczywistych obiektów przemysłowych. Studenci wykonują projekt wizualizacji systemu automatyki przemysłowej.