



INFORMATOR O SPECJALNOŚCI ET/S-DI Elektroniczne Systemy Pomiarowe i Diagnostyczne

Studenci specjalności Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne uzyskują wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne w zakresie projektowania, konstrukcji, oprogramowania i eksploatacji systemów pomiarowych w przemyśle, diagnostyce technicznej i medycznej. Kształcenie realizowane jest poprzez zajęcia na uczelni oraz staże, praktyki i wizyty studyjne w zakładach przemysłowych i w diagnostycznych pracowniach medycznych. W ramach programu studiów realizowane są zagadnienia dotyczące: elektronicznej techniki pomiarowej, konwerterów mikroprocesorowych, komputerowych systemów pomiarowych, graficznych środowisk programowania, pomiarowego przetwarzania sygnałów, technologii pomiarowych w medycynie, przemysłowych systemów diagnostycznych, systemów sterowania jakością.

Ukończenie studiów na specjalności Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne daje specjalistyczne przygotowanie w zakresie budowy i eksploatacji przyrządów i systemów pomiarowych oraz dobre, uniwersalne przygotowanie inżynierskie w zakresie szeroko rozumianej elektrotechniki, elektroniki i metrologii.



Laboratorium Badań i Kalibracji – EML, KMISD, sala A.213

Absolwenci specjalności **ELEKTRONICZNE SYSTEMY POMIAROWE I DIAGNOSTYCZNE** znajdują zatrudnienie w kraju i zagranicą, m.in.:

- ⇒ przy eksploatacji elektronicznych systemów przetwarzania informacji o różnorodnym zastosowaniu (systemy telekomunikacyjne, systemy teleinformatyczne, systemy automatyki przemysłowej)
- ⇒ w działach badawczo-rozwojowych zajmujących się projektowaniem, uruchamianiem i wykorzystywaniem komputerowych systemów pomiarowo-diagnostycznych
- ⇒ w szkołach wyższych i średnich jako pracownicy badawczo-dydaktyczni lub inżynierjno-techniczni oraz nauczyciele przedmiotów z dziedziny pomiarów elektrycznych i elektronicznych, elektroniki i informatyki
- ⇒ w laboratoriach przemysłowych kontroli jakości produkcji i warunków pracy
- ⇒ na liniach produkcyjnych przy eksploatacji systemów monitorowania procesów technologicznych
- ⇒ w służbie zdrowia przy obsłudze diagnostycznej aparatury medycznej
- ⇒ w placówkach ochrony środowiska mierzących i monitorujących parametry środowiska naturalnego
- ⇒ w serwisach aparatury pomiarowej, sprzętu RTV, urządzeń informatycznych i telekomunikacyjnych oraz pomiarowo-diagnostycznej aparatury medycznej
- ⇒ w działach marketingu producentów i dystrybutorów aparatury kontrolno-pomiarowej

PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE

Mikrosystemy pomiarowe i procesory sygnałowe W25, L20 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest poznanie budowy i własności mikrosystemów pomiarowych oraz systemów CPS opartych na procesorach sygnałowych.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. mikrokontrolerów analogowych, modułów architektury mikrosystemów, mikrokonwerterów, architektury RISC – pamięci i interfejsów urządzeń peryferyjnych, procesorów sygnałowych, języków i narzędzi programowania DSP, algorytmów przetwarzania DSP oraz czujników inteligentnych.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie projektowania i programowania mikroprocesorów jednokładowych oraz procesorów sygnałowych.

Graficzne środowiska programowania systemów pomiarowych W15, L20 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest poznanie graficznych środowisk programowania DASYLab i VEE.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. definicji i klasyfikacji przyrządów wirtualnych, wprowadzenia do graficznego oprogramowania systemów pomiarowych, omówienia środowisk DASYLab i VEE, realizacji w tych środowiskach aplikacji (przyrządów wirtualnych) działających w trybie autonomicznym oraz współpracujących z klasycznymi przyrządami pomiarowymi i modułami akwizycji danych.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie obsługi i zastosowania graficznych środowisk DASYLab i VEE w trybie symulacyjnym oraz do budowy systemów pomiarowych z wykorzystaniem tradycyjnych przyrządów pomiarowych oraz modułów akwizycji danych.

Wirtualne systemy pomiarowe W15, L20 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie studentów ze środowiskiem programowania graficznego LabVIEW, projektowania i opracowania aplikacji pomiarowych w graficznym środowisku LabVIEW.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. zapoznania się z podstawami programowania przyrządów wirtualnych, współpracy środowiska LabVIEW ze sprzętem pomiarowym (karty akwizycji danych, multimetry, generatory).

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie projektowania i wykonania aplikacji w środowisku LabVIEW, użytkowania struktur i pętli dostępnych w LabVIEW, wizualizacji wyników pomiarów, wykorzystania środowiska LabVIEW do opracowania systemów pomiarowych.

Analiza danych pomiarowych W15, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest opanowanie podstaw opracowania statystycznego danych pomiarowych.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. podstaw obliczania błędów i niepewności metodami typu A i typu B, obliczania niepewności złożonej, podstaw estymacji charakterystyk stacjonarnych sygnałów losowych, charakterystyk statycznych i dynamicznych obiektów liniowych stacjonarnych, podstawowych właściwości rozkładów wyników losowych, aproksymacji i interpolacji funkcji eksperymentalnych, identyfikacji dynamicznej obiektów fizycznych.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie stosowania podstawowych zasad obliczania błędów i niepewności, przeprowadzania podstawowych zadań pomiarowych zakończonych analizą danych pomiarowych.

Elektroniczne przyrządy i techniki pomiarowe W15, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie się z zasadą działania i podstawowymi charakterystykami przetworników analogowo-cyfrowych, ich praktycznym zastosowaniu oraz analizą ich właściwości metrologicznych.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. klasyfikacji i podstawowych parametrów przetworników analogowo-cyfrowych, zasady działania przetworników parametrów czasowo-częstotliwościowych, przetworników analogowo-cyfrowych napięcia, przetworników cyfrowo-analogowych oraz analizy ich parametrów metrologicznych.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie doboru przetworników analogowo-cyfrowych w zależności od właściwości sygnałów pomiarowych, oraz oszacowania oczekiwanej dokładności pomiaru z wykorzystaniem wybranych przetworników analogowo-cyfrowych.

Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych W30, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie się z podstawowymi zasadami i układami kondycjonowania sygnałów z wyjść różnych sensorów pomiarowych.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. kondycjonowania sygnałów napięciowych i prądowych DC i AC w tym pasywnych i aktywnych przetworników skali, sygnałów czujników z wyjściem rezystancyjnym, m.in. sensorów temperaturowych i tensometrycznych, pojemnościowych, indukcyjnych, w postaci ładunku, oraz źródeł prądowych do wymuszania sensorów, a także analizy parametrów metrologicznych kondycjonerów sygnałów.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności budowy torów pomiarowych w zakresie doboru parametrów kondycjonerów w zależności od sygnałów wyjściowych sensorów oraz analizy ich dokładności.

Technologie pomiarowe w medycynie W30, L20 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z inżynierii biomedycznej w zakresie biopomiarów i aparatury medycznej.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. metod, przetworników i przyrządów wykorzystywanych do pomiaru podstawowych parametrów życiowych człowieka (częstości oddychania, częstości pracy serca, saturacji krwi, ciśnienia tętniczego krwi) oraz biopotencjałów (EKG, EEG), a także zasady działania aparatury stosowanej do elektrostymulacji serca oraz do obrazowania USG.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie wykonywania pomiarów różnych wielkości biomedycznych.

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów biomedycznych W15, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami stosowanymi do przetwarzania oraz analizy wybranych sygnałów biomedycznych (tj. sygnału mowy, EKG, PPG, HRV).

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. metod filtracji zakłóceń, kompresji licznosci danych, analizy z uwzględnieniem złożonej struktury czasowo-częstotliwościowej badanego sygnału (STFT, Cepstrum, DWT, CWT).

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności m.in. w zakresie stosowania różnych metod do przetwarzania sygnału w dziedzinie czasu, częstotliwości oraz czas-częstotliwość, a także osiągają wyższy poziom w zakresie programowania w środowisku LabVIEW.

Przemysłowe systemy pomiarowo-diagnostyczne W30, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest przekazanie wiedzy dotyczącej oceny zgodności wyrobów przemysłowych oraz oceny zdolności procesów ich wytwarzania, a także roli Laboratoriów Akredytowanych w systemach oceny zgodności.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. zastosowań przemysłowych systemów pomiarowo-diagnostycznych, konwencji wyrażania końcowych wyników pomiarów, diagramów oceny zgodności wyrobów oraz problemów związanych z obliczaniem zdolności procesów wytwarzania.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie wyrażania wiarygodnego wyniku pomiaru, zasad wzorcowania aparatury pomiarowej i projektowania diagramów oceny zgodności oraz obliczania wskaźników zdolności procesów wytwarzania.

Systemy akwizycji danych pomiarowych W30, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie się z podstawowymi sposobami komputeryzacji pomiarów na podstawie mierników autonomicznych, kart pomiarowych, modułowych systemów akwizycji.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. charakterystyk podstawowych magistrali, budowy i właściwości kart pomiarowych, budowy funkcjonowania i podstawowych parametrów modułowych systemów akwizycji oraz przewodowego i bezprzewodowego przesyłania danych pomiarowych do komputera.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie budowy systemu akwizycji danych na bazie mierników autonomicznych, rejestracji danych pomiarowych z zastosowaniem kart pomiarowych PCI, PXI, USB oraz innych.

PRZEDMIOTY WYBIERANE

Technika sensorowa W30, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest przedstawienie studentom informacji dotyczących podstawowych właściwości czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. właściwości metrologicznych czujników i przetworników pomiarowych wielkości cieplnych, mechanicznych, optycznych oraz magnetycznych, budowy i zasady działania przetworników inteligentnych oraz torów pomiarowych z czujnikami i przetwornikami analogowymi i cyfrowymi.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie wyznaczania właściwości metrologicznych czujników i przetworników pomiarowych różnych wielkości fizycznych oraz projektowania torów pomiarowych z czujnikami i przetwornikami wielkości nieelektrycznych.

Planowanie eksperymentu pomiarowego W30, L15 [USOS](#) [KRK](#)

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest zapoznanie się z podstawowymi zasadami wykonania eksperymentu pomiarowego oraz metodami statystycznego opracowania uzyskanych wyników oraz oceny niepewności pomiarów.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. planów eksperymentu pomiarowego, estymacji podstawowych parametrów statystycznych szeregów losowych, wpływu ich skorelowania, zasad badań metodą Monte Carlo, zasad aproksymacji zależności metodą najmniejszych kwadratów, korekcji oddziaływań systematycznych, trendów liniowych oraz oddziaływań regularnych z szeregów, oszacowania niepewności pomiarów.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie doboru aparatury pomiarowej, opracowania statystycznego oraz korekcji obserwacji, badań metodą Monte Carlo, oszacowania niepewności.

Miernictwo przemysłowe W30, L15 **USOS KRK**

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest przedstawienie studentom informacji dotyczących zaawansowanych właściwości czujników i przetworników pomiarowych wykorzystywanych w przemyśle.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. budowy, zasady działania i właściwości metrologicznych przemysłowych czujników i przetworników temperatury, ciśnienia, przepływu oraz poziomu, sprawdzania i wzorcowania przemysłowych torów pomiarowych, zastosowania protokołów HART oraz Modbus do komunikacji przetworników z aplikacjami typu SCADA.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie projektowania i badania właściwości metrologicznych przemysłowych czujników i przetworników temperatury.

Systemy sterowania jakością W30, L15 **USOS KRK**

Głównym celem kształcenia przedmiotu jest przekazanie wiedzy dotyczącej systemów sterowania jakością w przemyśle, oraz przedstawienie decydującej roli pierwszego etapu sterowania jakim jest projektowania dla jakości.

Ważniejsze treści kształcenia dotyczą m.in. znaczenia międzynarodowej normalizacji systemów zarządzania jakością, głównych narzędzi statystycznego sterowania jakością oraz różnych strategii sterowania jakością charakterystycznych dla przemysłu lotniczego i motoryzacyjnego.

Po zakończeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczne umiejętności w zakresie tworzenia histogramów, kart kontrolnych, obliczania wskaźników zdolności procesów, analizy systemów pomiarowych, realizacji strategii zaawansowanego projektowania dla jakości APQP.



Laboratorium Elektronicznych Przyrządów i Technik Pomiarowych KMiSD, sala A.209

INFORMACJE DODATKOWE

PROBLEMATYKA PROJEKTÓW INŻYNIERSKICH dotyczy głównie konstrukcji urządzeń i systemów elektronicznych oraz tworzenia oprogramowania stosowanego w projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych. Studenci wykonują projekty inżynierskie w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, systemów akwizycji danych pomiarowych, wirtualnych przyrządów i systemów pomiarowych, systemów diagnostycznych oraz pomiarów medycznych. Opracowane układy pomiarowe oraz oprogramowanie są wykorzystywane do rozbudowy stanowisk laboratoryjno-dydaktycznych a uzyskane wyniki badań są prezentowane na konferencjach i publikowane w renomowanych czasopismach naukowo-technicznych.

PRAKTYKI ZAWODOWE organizowane są w firmach działających w kraju w obszarze elektroniki, metrologii, elektrotechniki i informatyki. W ramach praktyk, studenci zapoznają się z szeroko rozumianą problematyką pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Praktyki zawodowe organizowane są również, od 2007 roku, we Lwowie, w ramach współpracy pomiędzy Katedrą Metrologii i Technologii Informacyjno-Pomiarowych Politechniki Lwowskiej a Katedrą Metrologii i Systemów Diagnostycznych Politechniki Rzeszowskiej. Do stałych punktów praktyki należą wizyty studyjne w zakładach przemysłowych, zwiedzanie Lwowskiego Muzeum Metrologii oraz zapoznanie się z pracą Laboratorium Elektroakustyki i Państwowego Wzorca Jednostki Ciśnienia Akustycznego. Udział w wyjeździe skutkuje zaliczeniem pełnego wymiaru godzin przedmiotu Praktyka.

KOŁO NAUKOWE METROLOGÓW „SIX SIGMA” powstało w kwietniu 2006 roku z inicjatywy studentów. Koło prowadzi działalność jako organizacja studencka, posiadająca zarejestrowany na Uczelni Statut. Głównym celem działalności KN „Six Sigma” jest poznawanie systemów pomiarowych stosowanych w przemyśle oraz promocja indywidualnych osiągnięć jego członków. Cele te realizowane są poprzez wizyty studyjne w renomowanych firmach stosujących zaawansowane technologie, nieobowiązkowe staże zawodowe i dyplomowe oraz poprzez realizację projektów wykonywanych zespołowo w sekcjach tematycznych. W działalności koła uczestniczyło do tej pory około 150 studentów. Kilkudziesięciu absolwentów, którzy aktywnie uczestniczyli w działalności Koła pracuje obecnie na odpowiedzialnych stanowiskach w najlepszych podkarpackich firmach.

ZAPRASZAMY DO WYBORU SPECJALNOŚCI
Elektroniczne Systemy Pomiarowe i Diagnostyczne

<http://kmisd.prz.edu.pl>

Pracownicy KMiSD