

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Elektroniczne systemy pomiarowe</b>		Kod <b>1010531151010530408</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Piotr Kardys            email: Piotr.Kardys@put.poznan.pl            tel. 61 6475943            Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP            ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z metrologii lub miernictwa, a także w zakresie elektroniki analogowej i cyfrowej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów związanych z konfiguracją obwodów pomiarowych i doбором właściwej metody pomiaru, jak również umiejętność pozyskiwania niezbędnych informacji ze wskazanych źródeł. Powinien też rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ponadto, w zakresie kompetencji społecznych, student powinien przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Przekazanie studentom wiedzy o współczesnych, elektronicznych systemach pomiarowych, parametrach urządzeń pomiarowych, jak również o specyfice ich obsługi.</li> <li>Rozwijanie u studentów umiejętności właściwego doboru urządzeń pomiarowych przy pomiarach wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także umiejętności posługiwania się nimi.</li> <li>Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.</li> </ol>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu, - [K_W11]</li> <li>ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów i systemów elektronicznych (w tym filtrów elektronicznych), - [K_W12]</li> <li>zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych - [K_W20]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		

1. potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki, - [K\_U13]
2. potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny, - [K\_U15]
3. potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego, - [K\_U22]
4. potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych - [K\_U29]

#### **Kompetencje społeczne:**

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K\_K1]
2. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, - [K\_K2]
3. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur - [K\_K5]

#### **Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na teście pisemnym; na ocenę pozytywną student musi uzyskać 51% możliwych do zdobycia punktów,

ii. omówienie wyników testu,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje również umiejętność pracy w zespole,

iv. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych poprzez dwa kolokwia w semestrze.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

#### **Treści programowe**

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Oscyloskopy analogowe
2. Oscyloskopy cyfrowe i sondy pomiarowe
3. Komputerowe karty pomiarowe
4. Wirtualne przyrządy pomiarowe
5. Rozproszone systemy pomiarowe
6. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych
7. Podsumowanie wykładów

**Zajęcia laboratoryjne**

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń. Pierwsze zajęcia w semestrze są wprowadzeniem do laboratorium i mają charakter instruktażowy. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są przez zespoły 2/3-osobowe w sali laboratoryjnej wyposażonej w nowoczesne stanowiska dydaktyczne firmy National Instruments (USA), na które składają się systemy pomiarowe ELVIS II (ang. educational laboratory virtual instrumentation suite) wraz z komputerami PC. Pomiary przeprowadzane są w środowisku graficznym LabVIEW (laboratory virtual instrumentation engineering workbench). Dodatkowo wykorzystywane są też mierniki autonomiczne (analogowe i cyfrowe).

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do środowiska NI LabVIEW
2. Pomiar ciśnienia hydrostatycznego czujnikiem piezorezystancyjnym wych.
3. Pomiar temperatury czujnikiem półprzewodnikowym
4. Pomiar odległości dalmierzem optycznym wykorzystującym podczerwień
5. Pomiar parametrów kinematycznych drgań mechanicznych za pomocą przetwornika piezoelektrycznego (akcelerometru).
6. Badanie właściwości czujników tensometrycznych.
7. Kolokwium #1
8. Badanie przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych ych.
9. Badanie właściwości przetworników napięcie/częstotliwość
10. Badanie właściwości przetworników napięcie/czas
11. Badanie właściwości przetworników pojemność/częstotliwość oraz pojemność/czas
12. Badanie hallotronowego przetwornika prąd/napięcie typu LEM
13. Badanie wybranych modułów pomiarowych platformy CompactDAQ (National Instruments).
14. Kolokwium #2
15. Podsumowanie laboratorium

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja
2. Zajęcia laboratoryjne: konfiguracja układów pomiarowych (hardware i software), przeprowadzanie pomiarów, praca zespołowa

**Literatura podstawowa:**

1. Technika pomiarowa, Tumański S., WNT, Warszawa, 2013
2. Rozproszone systemy pomiarowe, Nawrocki W., WKŁ, Warszawa, 2006
3. Sensory i systemy pomiarowe, Nawrocki W., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2006
4. Komputerowa technika pomiarowa ? oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Świsulski D., Agenda Wydawnicza PAK (Pomiary-Automatyka-Kontrola), Warszawa, 2005

**Literatura uzupełniająca:**

1. Laboratorium przetworników pomiarowych, Ratyńska J., Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2011
2. Współczesny oscyloskop ? budowa i pomiary, Kamieniecki A., Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2009
3. Pomiary oscyloskopowe, Rydzewski J., WNT, Warszawa, 2007

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w wykładach	15	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, w tym do dwóch kolokwium	15	
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	2	
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 40 stron	4	
7. przygotowanie do zaliczenia wykładów	15	
8. omówienie wyników	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	98	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	49	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2