

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metrology		Kod 1010331141010328986
Kierunek studiów Automatic Control and Robotics	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność Automatic Control and Robotics	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński email: grzegorz.wiczyński@put.poznan.pl tel. 616652639 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		Prof. dr hab. inż. Anna Cysewska-Sobusiak email: anna.cysewskai@put.poznan.pl tel. 616652633 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą, elektryczność, magnetyzm, fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w układach elektronicznych Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego)
2	Umiejętności:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny
3	Kompetencje społeczne	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
Cel przedmiotu: Zapoznanie się z metodyką pomiarów, właściwościami współczesnej aparatury i wyposażenia pomiarowego, zasadami posługiwania się przyrządami analogowymi i cyfrowymi oraz zasadami opracowywania wyników pomiarów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe niezbędne do analizy wyników eksperymentu - [K_W11+++]		
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania wybranych analogowych elementów i układów elektronicznych - [K_W12+]		
3. Zna i rozumie typowe zasady oraz techniki konstruowania elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych - [K_W20++]		
Umiejętności:		
1. Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego - [K_U03++]		
2. Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego - [K_U11+]		
3. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne wybranych elementów - [K_U15+++]		
4. Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego dla wybranego zastosowania - [K_U17+]		
5. Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny - [K_U20+]		

Kompetencje społeczne:

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować - [K_K04+]
2. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały - [K_K06+]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera informacje niezbędne do wykonania zadań rachunkowych).

Laboratoria:

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia;
- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych;
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- przygotowanie i prezentacja wykładu o tematyce zgodnej z Celami przedmiotu lub prezentującego wykorzystanie sensorów w projektach realizowanych przez studentów;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;
- staranność edytorów opracowywanych sprawozdań i zadań ? w ramach nauki własnej.

Treści programowe

- Metodologia pomiarów: definicje i podstawowe pojęcia.
- Planowanie i realizacja zadania pomiarowego.
- Elementy teorii błędów i niepewności wyników pomiarów.
- Przetwornik pomiarowy ? charakterystyka przetwarzania, właściwości statyczne i dynamiczne, liniowość, zasilanie.
- Współpraca przetwornika pomiarowego z miernikiem ? transmisja sygnału, wzajemne oddziaływanie.
- Pomiary oscyloskopowe.
- Metody pomiarowe.
- Mostki zrównoważone i wychyłowe.
- Analogowe i cyfrowe pomiary wielkości elektrycznych.
- Pomiary wielkości nieelektrycznych ? wybrane przykłady.
- Wprowadzenie do struktury i organizacji systemów pomiarowych.
- Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa na stanowisku pomiarowym.
- Zaplanowanie i przeprowadzenie pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych ogólnie dostępną aparaturą analogową i cyfrową.
- Pomiary sygnałów elektrycznych z zastosowaniem oscyloskopu analogowego.
- Opracowanie dokumentacji z otrzymanych wyników pomiarów.

Literatura podstawowa:

1. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2000
2. A. Cysewska-Sobusiak, Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
3. A. Cysewska-Sobusiak, Z. Krawiecki, A. Odon, P. Otdomański, D. Turzeniecka, G. Wiczyński, Laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
4. J. Rydzewski, Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007
5. P. Sydenham (red.), tłum. ang. red. J. Dudziewicz, Podręcznik metrologii, t.1: Podstawy teoretyczne t. 2: Podstawy praktyczne, WKiŁ, Warszawa, 1988-1990.

Literatura uzupełniająca:

1. S. Bolkowski, Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2009
2. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2007.
3. J. Grzelka, E. Mazur, M. Gruca, W. Tutak, Miernictwo i systemy pomiarowe ? laboratorium, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2004.
4. A. Michalski, S. Tumański, B. Żyła, Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
5. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002
6. M. Rząsa, B. Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ, Warszawa 2005.
7. E. Romer, Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1970.
8. S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
9. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
10. T. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2007
11. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996
12. www.bipm.org
13. www.electropedia.org
14. www.gum.gov.pl

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach wykładowych	30
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
3. Udział w konsultacjach	5
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	30
5. Przygotowanie do zaliczenia	25

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2