

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Metrologia</b>		Kod <b>1010331241010320556</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i Robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</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>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński email: grzegorz.wiczyński@put.poznan.pl tel. 616652639 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	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
<b>Cel przedmiotu:</b> Zapoznanie się z metodyką pomiarów, właściwościami współczesnej aparatury i wyposażenia pomiarowego, zasadami posługiwania się przyrządami analogowymi i cyfrowymi oraz zasadami opracowywania wyników pomiarów.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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++]		
<b>Umiejętności:</b>		
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 zadanych problemów;
- staranność edytorką opracowywanych sprawozdań i zadań ? w ramach nauki własnej.

### Treści programowe

#### Aktualizacja 2017:

Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.

#### Wykłady:

Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Przy wystawianiu oceny końcowej uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.

#### Laboratorium:

Szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego zajęcia. Realizacja pracy w zespołach i wykonywanie eksperymentów obejmujących:

- 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.

<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2000</li> <li>2. A. Cysewska-Sobusiak, Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010</li> <li>3. A. Cysewska-Sobusiak, Z. Krawiecki, A. Odon, P. Otomański, D. Turzeniecka, G. Wiczyński, Laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000</li> <li>4. J. Rydzewski, Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007</li> <li>5. P. Sydenham (red.), tłum. ang. red. J. Dudziewicz, Podręcznik metrologii, t.1: Podstawy teoretyczne t. 2: Podstawy praktyczne, WKiŁ, Warszawa, 1988-1990.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Bolkowski, Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2009</li> <li>2. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2007.</li> <li>3. J. Grzelka, E. Mazur, M. Gruca, W. Tutak, Miernictwo i systemy pomiarowe ? laboratorium, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2004.</li> <li>4. A. Michalski, S. Tumański, B. Żyła, Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.</li> <li>5. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002</li> <li>6. M. Rząsa, B. Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKiŁ, Warszawa 2005.</li> <li>7. E. Romer, Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1970.</li> <li>8. S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007</li> <li>9. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004</li> <li>10. T. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2007</li> <li>11. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996</li> <li>12. www.bipm.org</li> <li>13. www.electropedia.org</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
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
6. www.gum.gov.pl		0
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	120	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2