

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metrologia		Kod 1010321331010320556
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 45 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 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:		
Prof. dr hab. inż. Anna Cysewska-Sobusiak email: anna.cysewska@put.poznan.pl tel. 61 665 2633 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z matematyki, fizyki, elektrotechniki i elektroniki
2	Umiejętności:	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
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. Jest w stanie wskazać podstawowe zasady pomiarów wielkości elektrycznych wykonywanych za pomocą przyrządów analogowych i cyfrowych. - [K_W05 +++]		
2. Potrafi scharakteryzować właściwości techniczno-użytkowe aparatury pomiarowej. - [K_W05 ++]		
3. Potrafi objaśnić zasadę doboru elementów prostego układu służącego do pomiarów wielkości elektrycznych. - [K_W14 +, K_W23 +]		
Umiejętności:		
1. Potrafi stosować podstawowe elektryczne przyrządy pomiarowe zgodnie z instrukcjami obsługi i określić poprawność działania prostych układów pomiarowych. - [K_U14 +++, K_U02 ++, K_U19 +]		
2. Potrafi przeprowadzić proste pomiarowe zadanie inżynierskie i dokonać oceny niedokładności uzyskanych wyników. - [K_U02 ++, K_U07 ++]		
Kompetencje społeczne:		
1. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii pomiarowej - [K_K04 ++,]		
2. Wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania - [K_K03 ++]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Wykład:

- ocena wiedzy wykazanej na pisemnym egzaminie z zakresu treści wykładów (pytania testowe, rachunkowe i problemowe), premiowanie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie obecności, aktywności i jakości percepcji).

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
 - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu
 - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium
 - staranność opracowywanych sprawozdań.

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, pojęcia, wzorce, jednostki miar.
- Obowiązujące normy i zalecenia. Rodzaje eksperymentów.
- Planowanie i realizacja zadania pomiarowego.
- Elementy teorii błędów i niepewności wyników pomiarów.
- Statyczne i dynamiczne właściwości przyrządów i narzędzi pomiarowych.
- Metody pomiarowe.
- Przetworniki pomiarowe: detektory napięcia przemiennego, wzmacniacze pomiarowe, przetworniki a/c i c/a.
- Elektromechaniczne i elektroniczne przyrządy pomiarowe.
- Analogowe i cyfrowe pomiary wielkości elektrycznych.
- Pomiary oscyloskopowe.
- Wprowadzenie do struktury i organizacji systemów pomiarowych.
- Przykłady pomiarów wielkości elektrycznych oraz oceny niedokładności ich wyników.

Literatura podstawowa:

1. W. Żakowski, Matematyka, T.1 i T.2, WNT, Warszawa 2003.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 (Definicje, twierdzenia, wzory), Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
3. T. Jurlawicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1, (Definicje, twierdzenia, wzory), Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
4. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011.
5. A. Cysewska-Sobusiak - Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
6. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki - Metrologia elektryczna, wyd. 9 zm., WNT, Warszawa 2009
7. J. Rydzewski - Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007
8. A. Cysewska-Sobusiak, Z. Krawiecki, A. Odon, P. Otonański, D. Turzeniecka, G. Wiczyński - Laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
9. Hulewicz A., Rozwiązania układowe oraz parametry detektorów wartości szczytowej, Elektronika, nr 7 2014, s. 149-153.
10. Hulewicz A., Krawiecki Z., Narzędzia statystyczne w procesie normalizacji wyników pomiarów, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering No 88, Computer Applications in Electrical Engineering 2016, Poznan 2016, s. 251-260.
11. Prokop D., Filtr sygnałów prądowych w układach kondycjonowania systemów pomiarowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 91, Poznań 2017, s. 93-100

Literatura uzupełniająca:		
1. W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2003.		
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.		
3. I. Folyńska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych, t. I, II i III, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.		
4. S. Bolkowski - Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2009		
5. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996		
6. S. Tumański - Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007		
7. www.bipm.org		
8. T. Zieliński - Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2007		
9. www.gum.gov.pl		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach wykładowych		45
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych		15
3. Udział w konsultacjach		9
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań		15
5. Przygotowanie do egzaminu		17
6. Udział w egzaminie		4
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	73	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	39	1