



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia [S1Eltech1>Metr1]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

praktyczny

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Arkadiusz Hulewicz

arkadiusz.hulewicz@put.poznan.pl

dr inż. Przemysław Otomański

przemyslaw.otomanski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien znać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki, elektrotechniki i elektroniki, umieć efektywnie samokształcić się w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów oraz mieć świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazywać gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów, właściwościami współczesnej aparatury i wyposażenia pomiarowego, zasadami posługiwania się przyrządami analogowymi i cyfrowymi oraz zasadami opracowywania wyników pomiarów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Jest w stanie wskazać podstawowe zasady pomiarów wielkości elektrycznych wykonywanych za

pomocą przyrządów analogowych i cyfrowych.

2. Potrafi scharakteryzować właściwości techniczno-użytkowe aparatury pomiarowej.

3. Potrafi objaśnić zasadę doboru elementów prostego układu służącego do pomiarów wielkości elektrycznych.

Umiejętności:

1. Potrafi stosować podstawowe elektryczne przyrządy pomiarowe zgodnie z instrukcjami obsługi i określić poprawność działania prostych układów pomiarowych.

2. Potrafi przeprowadzić proste pomiarowe zadanie inżynierskie i dokonać oceny niedokładności uzyskanych wyników.

Kompetencje społeczne:

1. Wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Ocena wiedzy wykazanej na pisemnym lub ustnym kolokwium z zakresu treści wykładów na ostatnim wykładzie. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Premiowanie obecności, aktywności i jakości percepcji podczas wykładu.

### Treści programowe

Realizowane zagadnienia związane są z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi planowania i realizacji zadania pomiarowego związanego z wielkościami elektrycznymi. Zaprezentowane zostaną zagadnienia związane z obliczaniem błędów i niepewności wyników pomiarów oraz pomiarem sygnałów elektrycznych z zastosowaniem oscyloskopu i innych metod pomiarowych.

### Tematyka zajęć

Wykład:

Zagadnienia teoretyczne przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką obejmują:

1. Metodologia pomiarów: definicje, pojęcia, wzorce, jednostki miar.
2. Obowiązujące normy i zalecenia. Rodzaje eksperymentów.
3. Planowanie i realizacja zadania pomiarowego.
4. Elementy teorii błędów i niepewności wyników pomiarów.
5. Pomiary oscyloskopowe.
6. Metody pomiarowe.
7. Elektromechaniczne i elektroniczne przyrządy pomiarowe.
8. Analogowe i cyfrowe pomiary wielkości elektrycznych.

### Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacje multimedialne uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy.

### Literatura

Podstawowa

1. A. Cysewska-Sobusiak - Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
2. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki - Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2014.
3. J. Rydzewski - Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007.
4. A. Cysewska-Sobusiak, Z. Krawiecki, A. Odon, P. Otomański, D. Turzeniecka, G. Wiczyński - Laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
5. P. Otomański, Z. Krawiecki: Wykorzystanie środowiska LabVIEW do oceny niepewności rozszerzonej wyniku pomiaru rezystancji, Pomiary Automatyka Kontrola nr 12/2011, str. 1561 – 1563, 2011.
6. P. Otomański, M. Lepczyk: Niepewność rozszerzona jako miara niedokładności w pomiarach wybranych wielkości elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, vol. 89, pp. 249 – 258, 2017.

7. Hulewicz A., Rozwiązania układowe oraz parametry detektorów wartości szczytowej, Elektronika, nr 7 2014, s. 149-153.

8. 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.

Uzupełniająca

1. S. Bolkowski - Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2009

2. S. Tumański - Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007

3. T. Zieliński - Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2007

4. T. Skubis, Podstawy metrologicznej interpretacji wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004

5. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1996

6. [www.bipm.org](http://www.bipm.org)

7. [www.gum.gov.pl](http://www.gum.gov.pl)

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	15	1,00