



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia w elektromobilności

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Zbigniew Krawiecki

email: zbigniew.krawiecki@put.poznan.pl

tel. 616652546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Hulewicz

email: arkadiusz.hulewicz@put.poznan.pl

tel. 616652546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

### 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. Ma wiedzę na temat podstawowych zasad pomiaru wielkości elektrycznych wykonywanych za pomocą przyrządów analogowych i cyfrowych.
2. Ma wiedzę na temat właściwości techniczno-użytkowych aparatury pomiarowej.
3. Ma wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu.

### Umiejętności

1. Umie zastosować odpowiednie metody do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych.
2. Umie stosować podstawowe elektryczne przyrządy pomiarowe zgodnie z instrukcjami obsługi.
3. Umie przeprowadzić proste pomiarowe zadanie inżynierskie i dokonać oceny niedokładności uzyskanych wyników.

### Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że znajomość metod analizy pracy obwodów elektrycznych jest niezbędna w pracy inżyniera.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów. Ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach. Ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego. Premiowanie przyrostu umiejętności postępowania się poznanyymi zasadami i metodami.

## Treści programowe

Realizowane zagadnienia związane są z:

- planowaniem i realizacją zadania pomiarowego
- pomiarem podstawowych wielkości elektrycznych
- obliczaniem błędów i niepewności wyników pomiarów
- opracowaniem dokumentacji z pomiarów
- pomiarem sygnałów elektrycznych z zastosowaniem oscyloskopu
- analogowym i cyfrowym pomiarem wielkości elektrycznych
- wykorzystaniem mostków pomiarowych
- wykorzystaniem prostych systemów pomiarowych
- poznaniem zasad bezpieczeństwa na stanowisku pomiarowym.



## Metody dydaktyczne

Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

## Literatura

### Podstawowa

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2014
2. Cysewska-Sobusiak A.: Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
3. Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe, Wyd. PŚ, Gliwice, 2013
4. Cysewska-Sobusiak A., Krawiecki Z., Odon A., Otomański P., Turzeniecka D., Wiczyński G.: Laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
5. Rydzewski J.: Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007
6. Dusza J., Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa, Wyd. PW, Warszawa, 2007
7. Gawędzki W.: Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych, Wyd. AGH, Kraków, 2010
8. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Przetworniki indukcyjne, przetworniki pojemnościowe, Wyd. PG, Gdańsk, 2015

### Uzupełniająca

1. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Wyd. UZ, Zielona góra, 2006
2. Wołk-Łaniewski L., Wittek J.: Niepewność pomiaru w zadaniach rachunkowych z metrologii elektrycznej. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 2008
3. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wyd. PP, Poznań, 2006
4. Kitchin Ch., Counts L.: Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009
5. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996
6. Hulewicz A., Rozwiązania układowe oraz parametry detektorów wartości szczytowej, Elektronika, nr 7 2014, s. 149-153
7. Otomański P., Krawiecki Z.: Wykorzystanie środowiska LabVIEW do oceny niedokładności pomiarów rezystancji, Pomiary Automatyka Kontrola, 2011, vol. 57, nr 12, s. 1561-1563



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. 251-2608

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 75     | 3,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 35     | 1,5  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium oraz egzaminu pisemnego) <sup>1</sup> | 40     | 1,5  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności