



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektroniczne układy pomiarowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne Systemy Pomiarowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński

email: grzegorz.wiczynski@put.poznan.pl

tel. 61 6652639

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Prokop

email: dariusz.prokop@put.poznan.pl

tel. 61 6652614

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej, podstaw elektrotechniki i metrologii.

Posługiwanie się prawami elektrotechniki do analizy obwodów prądu stałego i zmiennego.

Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Nabywanie wiedzy przez studenta na temat zaawansowanych elektronicznych układów pomiarowych stosowanych w przemyśle, medycynie. Zapoznanie się z technikami symulacji i projektowania z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi i oprogramowania. Poszerzenie wiedzy procedurach testowania i sprawdzania układów elektronicznych.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Student zna podstawowe rozwiązania układowe elektronicznych systemów pomiarowych.
2. Student ma wiedzę o współczesnych tendencjach rozwojowych układów elektronicznych i ich ograniczeniach.
3. Student zna zasadę działania podstawowych elementów elektronicznych ich właściwości w kontekście rozwiązań pomiarowo-kontrolnych.
4. Student ma wiedzę z zakresu projektowania układów elektronicznych w zastosowaniach przemysłowych i biomedycznych.
5. Student ma wiedzę jak prawidłowo dokonać testów i sprawdzenia właściwości i parametrów zbudowanych układów elektronicznych.

### Umiejętności

1. Student potrafi zweryfikować budowę działanie układów elektronicznych przez zastosowaniu specjalistycznych narzędzi symulacyjnych i projektowych.
2. Student potrafi zaprojektować proces testowania i eksperymentalnie przeprowadzić podstawowe pomiary elektronicznych układów pomiarowych używając stosownych technik i narzędzi.
3. Student potrafi pracować indywidualnie jak i w grupie realizując zadane cele do osiągnięcia w zadanym czasie.

### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych ze względu na rozwój dziedziny elektronicznych układów pomiarowych.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera informacje niezbędne do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczenia testu 50%.

Laboratorium: sprawdziany wejściowe i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych. Ocena umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Ocena wiedzy wykazanej na sprawdzianie pisemnym z zakresu treści zajęć laboratoryjnych (pytania testowe i zadania rachunkowe).

## Treści programowe

Wykład:

W1/2: Podstawowe układy ze wzmacniaczami operacyjnymi stosowanymi w pomiarach

W3: Przetworniki I/I, U/U, U/I, I/U.

W4: Zawansowane układy filtrów aktywnych oraz z przełączanymi pojemnościami.

W5: Szumy i zakłócenia w układach elektronicznych.

W6: Sygnały biomedyczne - akwizycja, układy kondycjonowania i przetwarzania.

W7: Elektroniczne układy pomiarowe w systemach miernictwa przemysłowego.



Laboratorium: Zajęcia laboratoryjne realizowane są w ciągu siedmiu 90 minutowych spotkań, w 4 podgrupach. Tematyka zajęć laboratoryjnych podzielona jest na trzy części.

- a) Tematyka pierwszej części to: zapoznanie się z przyrządami i technikami pomiarowymi wykorzystywanymi w trakcie zajęć laboratoryjnych
- b) W drugiej części wykonuje się wcześniej zaprojektowany elektroniczny układ pomiarowy
- c) Tematyka części trzeciej to sprawdzenie i testowanie wykonanych wcześniej układów

### Metody dydaktyczne

Wykłady są wykonywane przy użyciu prezentacji multimedialnych ilustrowanych przykładami symulacji i koniecznymi obliczeniami matematycznymi na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są w grupach laboratoryjnych. W trakcie zajęć wykonywane jest łączenie układu pomiarowego, przeprowadzenie wskazanych pomiarów, opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie sprawozdania. Dodatkowo wykonywany jest indywidualny projekt i montaż nieskomplikowanych płytek drukowanych.

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

### Literatura

#### Podstawowa

1. A. Filipkowski, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe , WNT 1993
2. Z. Kulka , M. Nadachowski, Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania cz. 1 i 2 WNT 1983
3. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2007
4. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
5. J. Rydzewski, Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa, 2007.
6. K. Booth, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001.

#### Uzupełniająca

7. J. Jakubiec, J. Roj, Pomiarowe przetwarzanie próbkujące, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
8. Denton J. Dailey, Electronic Devices and Circuits, copyright 2001 by Prentice-Hall, Inc., Upper Sadle River, New Jersey 07548, USA. Warszawa 2002.
9. Bibliografia wyszukana przez studenta ze źródeł drukowanych i elektronicznych
10. S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT 2007.
11. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka, BTC, 2012.
12. W.E. Ciężyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
13. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
14. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009.
15. Z. Nawrocki, Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
16. R.A. Pease, Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005.



17. L. Hasse, Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronik, Warszawa, 1995.
18. Aviation Electronics Technician - Basic, NAVEDTRA 14028, 2003.
19. www.electropedia.org 1. Tretter S.A., Communication System Design Using DSP Algorithms, Springer, Boston 2008.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	59	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań lub przygotowanie aplikacji, przygotowanie do zaliczeń) <sup>1</sup>	29	1,0

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