

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR3309
- Nazwa kursu: Elektroniczna Aparatura Elektrometryczna
- Język wykładowy: polski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	1		1		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	15		15		
<i>F o r m a zaliczenia</i>	kolokwium		ocena		
<b><i>Punkty ECTS</i></b>					
<b><i>Liczba godzin CNPS</i></b>					

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): zaawansowany
- Wymagania wstępne: ukończony kurs ELR3301 i ELR3302
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Zbigniew Kłós / dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Piotr Madej / dr inż.
- Rok: ...IV..... Semestr:.....8.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): wybieralny
- Cele zajęć (efekty kształcenia): poznanie specyfiki pomiarów i problemów związanych z pomiarami wielkości ekstremalnych, na granicy mierzalności.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:  
Zasada działania, konstrukcja i zastosowanie elektronicznej aparatury elektrometrycznej. Specyfika elektrometrii - źródła i obwody o bardzo dużej rezystancji i małej energii. Obszary zastosowań aparatury w przemyśle, nauce, medycynie. Elektroniczne pikoamperomierze, gigaomierze, elektrometry, mikroprocesorowe przetworniki elektrometryczne. Wymagania, zasada działania, badania, specjalne elementy i podzespoły stosowane w konstrukcji.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. Wprowadzenie. Specyfika pomiarów elektrometrycznych. Charakterystyka źródeł sygnałów o ekstremalnie małej mocy i wartościach wielkości mierzonej	2
2. Metody i aparatura do pomiaru i rejestracji ekstremalnie małych prądów DC i wolnozmiennych. Pikoamperomierze elektroniczne.	2
3. Metody i aparatura do pomiaru ekstremalnie wielkich rezystancji. Megaomierze elektroniczne.	2
4. Metody i aparatura do pomiaru i rejestracji napięć DC i wolnozmiennych z minimalnym poborem prądu. Elektrometryczne wzmacniacze pomiarowe i woltomierze cyfrowe.	2
5. Metody i aparatura do pomiaru ładunków elektrostatycznych. Kulombometry elektroniczne.	2
6. Baza elementowa elektrometrii: wzmacniacze operacyjne elektrometryczne, wysokoomowe rezystory wzorcowe, przełączniki, kable i złącza. Parametry.	2
7. Wzorcowanie aparatury elektrometrycznej.	2

8. Kolokwium.	
	2
	2
	1

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
  1. Wprowadzenie.
  2. Zasada działania wzmacniacza różnicowego.
  3. Przetwarzanie prąd – napięcie.
  4. Przetwarzanie ładunek – napięcie.
  5. Wzmacniacz instrumentalny z barierą izolacyjną.
  6. Pikoamperomierz elektroniczny. Budowa. Wzorcowanie. Zastosowanie do pomiaru bardzo małych prądów DC.
  7. Megaomomierz elektroniczny. Metody wzorcowania. Pomiary liniowości obiektów wysokoomowych.
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:
 

Kłos Z. Problematyka wzorcowania aparatury elektrometrycznej. Monografia nr 17/2004. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

Iłjukowicz A.M.: Technika elektrometrii. Energija, Moskwa 1976

Katalogi firm: Burr-Brown, Analog Devices, Keithley.
- Literatura uzupełniająca:
 

Kłos Z.: Wysokoomowe rezystory precyzyjne stosowane w elektrometrii. Normalizacja, 1992, nr 7.

Kłos Z.: Własności wysokoomowych rezystorów tlenkowych typu MOX. Normalizacja, 1992, nr 12.

Kłos Z.: Układ analogowy do pomiaru bardzo małych prądów stałych. Pomiary Automatyka Kontrola, 1992, nr 5.

Kłos Z.: Elektrometryczny wzmacniacz pomiarowy sygnałów bioelektrycznych. Pomiary Automatyka Kontrola, 1993, nr 12.

Kłos Z., Madej P.: Analogowe metody pomiaru wielkich rezystancji. Normalizacja, 1993, nr 3.

Kłos Z. Madej P.: Elektroniczny megaomomierz analogowy typ EMA-1. Pomiary Automatyka Kontrola, 1994, nr 1

Kłos Z. Madej P.: Imitatorowi wzorzec wielkich rezystancji typu IZWR-2. Pomiary Automatyka Kontrola, 2001, nr 9.
- Warunki zaliczenia: 100% zaliczonych zajęć laboratoryjnych, zdane kolokwium.