

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Miernictwo elektroniczne

Rok akademicki: 2014/2015 Kod: IET-1-207-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kierunek: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: <http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~lab515/dzienne/miernictwo/wyklad.html>

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Śliwczyński Łukasz (sliwczyn@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Buczek Łukasz (lbuczek@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Śliwczyński Łukasz (sliwczyn@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw metrologii wielkości elektrycznych.	ET1A_W14	Kolokwium
M_W002	Ma podstawową wiedzę dotyczącą sygnałów reprezentujących wielkości mierzone i ich parametrów oraz metod stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych.	ET1A_W02, ET1A_W13, ET1A_W14	Kolokwium
M_W003	Zna i rozumie budowę, zasady działania oraz przetwarzania sygnałów w podstawowych przyrządach analogowych i cyfrowych oraz układach stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych.	ET1A_W13, ET1A_W14	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury przedmiotu i innych dostępnych źródeł, a także zaplanować pracę zespołu i sprawnie oraz bezpiecznie w tym zespole pracować.	ET1A_U02, ET1A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium

M_U002	Potrafi przeprowadzić analizę prostych układów pomiarowych pod kątem ich przydatności w konkretnym zastosowaniu i wskazać potencjalne źródła niepewności uzyskiwanych wyników.	ET1A_U12, ET1A_U13, ET1A_U11	Kolokwium, Sprawozdanie
M_U003	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i opracować wyniki pomiarów z oszacowaniem ich niepewności, a także przygotować dokumentację z realizacji zadania pomiarowego.	ET1A_U12, ET1A_U03, ET1A_U11	Kolokwium, Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Ma świadomość zmian zachodzących w obszarze szeroko rozumianych technik pomiarowych oraz rozumie konieczność ciągłego dokształcania się.	ET1A_K01	Kolokwium
M_K002	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, a także jest gotowy podporządkować się zasadom pracy zespołowej.	ET1A_K04	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw metrologii wielkości elektrycznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma podstawową wiedzę dotyczącą sygnałów reprezentujących wielkości mierzone i ich parametrów oraz metod stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna i rozumie budowę, zasady działania oraz przetwarzania sygnałów w podstawowych przyrządach analogowych i cyfrowych oraz układach stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury przedmiotu i innych dostępnych źródeł, a także zaplanować pracę zespołu i sprawnie oraz bezpiecznie w tym zespole pracować.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi przeprowadzić analizę prostych układów pomiarowych pod kątem ich przydatności w konkretnym zastosowaniu i wskazać potencjalne źródła niepewności uzyskiwanych wyników.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i opracować wyniki pomiarów z oszacowaniem ich niepewności, a także przygotować dokumentację z realizacji zadania pomiarowego.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Ma świadomość zmian zachodzących w obszarze szeroko rozumianych technik pomiarowych oraz rozumie konieczność ciągłego doształcania się.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, a także jest gotowy podporządkować się zasadom pracy zespołowej.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Zajęcia w ramach modułu prowadzone są w postaci wykładu (15 godzin) oraz ćwiczeń laboratoryjnych (15 godzin).

WYKŁADY

1. Pojęcia podstawowe (1 godz.)

Teoria pomiaru, definicje pomiaru, pojęcia: obiektu fizycznego, wielkości mierzonej, skali pomiarowej, wyniku pomiaru, narzędzia, układu i systemu pomiarowego.

Podstawowe metody pomiarowe.

2. Wzorce i jednostki miar (1 godz.)

Układ SI, Jednostki podstawowe i dodatkowe oraz ich aktualne definicje.

Wielokrotności i podwielokrotności. Wzorce miar wielkości elektrycznych (prąd, napięcie, rezystancja, pojemność, indukcyjność, czas i częstotliwość), ich podstawowe parametry i metody fizycznej realizacji.

3. Sygnały i ich parametry (2 godz.)

Pojęcie sygnału, podział sygnałów, definicje parametrów i współczynników charakteryzujących sygnały (wartość średnia, skuteczna, szczytowa, współczynnik

kształtu, szczytu, wypełnienia, zawartości harmonicznyc, THD itp.).

4. Oscyloskop i pomiary oscyloskopowe(3 godz.)

Budowa i zasada działania oscyloskopu analogowego i cyfrowego. Podstawowe zasady obsługi oscyloskopu. Pomiarowe zastosowania oscyloskopu: pomiary parametrów sygnałów, pomiary częstotliwości i czasu. Rodzaje oscyloskopów.

5. Pomiary i przyrządy cyfrowe (2 godz.)

Próbkowanie sygnałów, twierdzenie o próbkowaniu, aliasing i metody jego eliminacji. Problem kwantowania i kodowania. Budowa i zasada działania przetworników A/C (integracyjne, kompensacyjne, bezpośredniego porównania) i C/A. Właściwości i zastosowania pomiarowe poszczególnych przetworników A/C. Cyfrowe pomiary czasu, częstotliwości, napięcia i prądu.

6. Pomiary parametrów elementów elektronicznych metodami technicznymi i mostkowymi (2 godz.)

Podstawowe metody techniczne. Podstawowe struktury mostków stało i zmiennoprądowych, warunki równowagi.

7. Pomiary wielkości nieelektrycznych (2 godz.)

Elektroniczne metody pomiaru odległości, temperatury, ciśnienia. Waga elektroniczna.

8. Błąd i niepewność pomiaru (2 godz.)

Pojęcie błędu względnego i bezwzględnego. Błędy zdeterminowane i losowe. Błąd graniczny. Pojęcie niepewności standardowej i rozszerzonej, niepewność złożona. Metody wyznaczania niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich.

Ćwiczenia laboratoryjne

LABORATORIUM

1. Pomiary napięć i prądów stałych (3 godz.)

2. Pomiary parametrów sygnałów okresowych (3 godz.)

3. Pomiary parametrów sygnałów nieokresowych (3 godz.)

4. Przetworniki A/C i C/A (3 godz.)

5. Waga elektroniczna (3 godz.)

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Ocena końcowa z przedmiotu jest ustalana na podstawie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (O_l) oraz testu z wykładu (O_w).

2. Ocena końcowa jest obliczana jako średnia ważona wg wzoru:

$$O_k = 0.7 \cdot O_l + 0.3 \cdot O_w$$

3. Ocena z laboratorium jest ustalana na podstawie oceny z przygotowania do bieżących zajęć (O_{bi}) oraz oceny z opracowania wyników z zajęć poprzednich (O_{pi}), gdzie i oznacza numer ćwiczenia. W semestrze studenci wykonują 5 ćwiczeń laboratoryjnych i z każdego uzyskują dwie oceny.

4. Ocena z laboratorium jest obliczana jako średnia ważona wg wzoru:

$$O_l = 0.7 \cdot (O_{p1} + \dots + O_{p5})/5 + 0.3 \cdot (O_{b1} + \dots + O_{b5})/5$$

5. Prowadzący laboratorium może podwyższyć ocenę biorąc pod uwagę sprawność realizacji poszczególnych zadań oraz postępy osiągnięte przez studenta w przeciągu semestru.

6. Do zaliczenia laboratorium konieczne jest zaliczenie wszystkich pięciu ćwiczeń laboratoryjnych.

7. Negatywna ocena z przygotowania do zajęć bieżących powoduje niedopuszczenie do wykonywania ćwiczenia.

8. Jedno niezaliczone ćwiczenie laboratoryjne można odrobić w ramach terminów odróbczych, które odbędą się w ostatnim tygodniu semestru.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw matematyki, fizyki i teorii obwodów.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. S. Tumański: Technika pomiarowa, WNT, 2006
2. Skubis T.: Opracowanie wyników pomiarów – przykłady. Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2003

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS