



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-I-0676-s2
Nazwa modułu	Miernictwo cyfrowe_In1S
Nazwa modułu w języku angielskim	Digital measurements
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Informatyka</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki</b> <b>Zakład Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych</b>
Koordynator modułu	<b>dr hab. inż. Jerzy Augustyn, Prof. PŚk</b> <b>dr hab. inż. Józef Kuśmierz, Prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	<b>Dziekan WEAiI</b> <b>Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr II</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	<b>Matematyka 1, Podstawy elektroniki 1</b> (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>nie</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>		<b>15</b>		



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami metrologii, metodami oceny niepewności wyników pomiaru, cyfrowymi metodami pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości oraz wykorzystaniem techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów w pomiarach. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ł/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	w/ł	K_W05	T1A_W02
W_02	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	w/ł	K_W05, K_W07, K_W16	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1AW07
W_03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych	w/ł	K_W02 K_W08	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
U_01	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	l	K_U02	T1A_U02
U_02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	l	K_U03	T1A_U03
U_03	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne, potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system pomiarowy	w/ł	K_U11	T1A_U07 T1A_U10
K_01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	l	K_K03	T1A_K03 T1A_K04
K_02	Ma świadomość przestrzegania zasad etyki	w/ł	K_K05	T1A_K05

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe pojęcia metrologii. Jednostki i układy miar, wzorce wielkości elektrycznych i czasu	W_01, W_02, W_03, U_03
2	Błąd pomiaru, granice błędu, obliczanie niepewności wyniku pomiaru	W_02, W_03, U_03



3	Obiekt pomiaru, klasyfikacja sygnałów pomiarowych, próbkowanie i kwantyzacja sygnałów. Przetwarzanie sygnałów w dziedzinie czasu, częstotliwości i wartości	W_02, W_03, U_03
4	Transformata Fouriera, właściwości dyskretnego przekształcenia Fouriera (DFT), algorytm szybkiej transformaty Fouriera (FFT)	W_02, W_03, U_03
5,6	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: metody przetwarzania, błędy w pomiarach sygnałów dyskretnych. Interfejs analogowo-cyfrowy	W_02, W_03, U_03
7,8	Kody i sygnały cyfrowe	W_02, W_03, U_03
9,10	Pomiary czasu, częstotliwości i przesunięcia fazowego	W_02, W_03, U_03
11	Cyfrowe metody pomiaru napięcia, prądu, mocy i energii	W_02, W_03, U_03
12	Cyfrowe metody pomiaru rezystancji i impedancji	W_02, W_03, U_03
13,	Multimetry i oscyloskopy cyfrowe, generatory przebiegów arbitralnych	W_02, W_03, U_03
14	Wirtualne przyrządy pomiarowe	W_02, W_03, U_03
15	Kolokwium końcowe	K_02

### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie	W_02
2	Zastosowanie multimetru cyfrowego w pomiarach	W_02, W_03, U_02, U_03, K_01
3	Cyfrowy pomiar częstotliwości i przesunięcia fazowego	W_02, W_03, U_02, U_03, K_01,
4	Badanie przetwornika analogowo-cyfrowego	W_02, W_03, U_02, U_03, K_01,
5	Zastosowanie oscyloskopu cyfrowego w pomiarach	W_02, W_03, U_02, U_03, K_01
6	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	W_02, W_03, U_03, K_01
7	Projekt i wykonanie panelu wirtualnego w środowisku LabWindows do przyrządu HP34401	W_02, W_03, U_03, K_01
8	Podsumowanie wiedzy i umiejętności zdobytych w ramach wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, K_02

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
W_02	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
W_03	Test dopuszczający do ćwiczeń laboratoryjnych
U_01	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
U_02	Ocena zakresu realizacji programu ćwiczenia laboratoryjnego
U_03	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
K_01	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych,
K_02	Kolokwium końcowe z wykładów i laboratorium



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5
5	Udział w zajęciach projektowych	0
6	Konsultacje projektowe	0
7	Udział w egzaminie	0
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>50<sub>(suma)</sub></b>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,0</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	0
18	Przygotowanie do egzaminu	0
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>50<sub>(suma)</sub></b>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,0</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>65</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,6</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016, ebook - 3013</li><li>2. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002</li><li>3. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004</li><li>4. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ Warszawa, 2010</li><li>5. Chwałęba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2010</li><li>6. Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/">http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/</a>