



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Wybrane zagadnienia miernictwa
Nazwa modułu w języku angielskim	Selected topics of metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2014/2015

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca moduł	ZEiSP
Koordynator modułu	dr hab. inż. Józef Kuśmierz, prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Podstawy metrologii, Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami miernictwa wykorzystującymi zjawiska kwantowe, czujnikami pomiarowymi i przyrządami pomiarowymi wybranych wielkości fizycznych opartych na zjawiskach kwantowych (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę na temat wybranych zagadnień miernictwa: wzorców, czujników i przyrządów pomiarowych wybranych wielkości fizycznych wykorzystujących zjawiska kwantowe, sposobów rejestracji i gromadzenia informacji pomiarowych	w/l	K_W02	T2A_W01
W_02	Ma wiedzę dotyczącą realizacji zadań pomiarowych w środowisku niskotemperaturowym, doboru i projektowania układów pomiarowych do tych zadań,	w/l	K_W04, K_W05	T2A_W02, T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W07
W_03	Ma wiedzę na temat badań nieniszczących materiałów	w/l	K_W03	T2A_W02, T2A_W03, T2A_W04
U_01	Potrafi dobrać narzędzia pomiarowe i projektować tory pomiarowe do zadań miernictwa wykorzystującego czujniki wielkości fizycznych	l	K_U08	T2A_U09
U_02	Potrafi testować i wzorcować specjalistyczne układy pomiarowe, narzędzia i systemy pomiarowe	l	K_U09	T2A_U09, T2A_U10
U_03	Potrafi oszacować poziom zakłóceń w torze pomiarowym i zmniejszyć ten poziom do wymaganych wartości, wpływ czujnika na obiekt pomiaru.	l	K_U12	T2A_U15
K_01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	l	K_K01	T2A_K01 T2A_K02
K_02				
.....				

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1, 2	Mechanika kwantowa a metrologia, system miar i wzorce, kwantowy trójkąt metrologiczny	W_01,W_02, W_03, U_03
3	Kwantowy wzorzec napięcia elektrycznego, nadprzewodnictwo, zjawisko Josephsona, budowa wzorca napięcia w GUM	W_02, W_03, U_03
4	Nadprzewodnikowe układy cyfrowe	W_02, W_03, U_03
5	Badania nieniszczące materiałów	W_02, W_03, U_03
6,7	Pomiary temperatury z wykorzystaniem SQUID_u i inne zastosowania SQUID-ów	W_02, W_03, U_03



8	Nowe obszary badań dotyczące bezstykowych pomiarów wielkości fizycznych	W_02, W_03, U_03
---	---	---------------------

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Sposoby sprawdzania wzorców napięcia stałego	W_02, W_03, U_02 U_03
2	Wzorce rezystancji, metody oceny ich niepewności	W_02, W_03, U_02 U_03
3, 4, 5, 6	Badanie przetworników w pomiarach wielkości: • sił i naprężeń • temperatury i wilgotności • konduktywności • ciśnień	W_02, W_03, U_02 U_03
7, 8, 9, 10	Projekty cyfrowych systemów pomiarowych opracowanych w środowiskach LabView i LabWindows do pomiaru wybranych wielkości fizycznych i ich eksperymentalna weryfikacja	W_02, W_03, U_02 U_03, K_01
11, 12	Badania nieniszczące materiałów	W_02, W_03, U_02 U_03

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

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	Test 1 – I część
W_02	Test 2 – I część
W_03	Test 3 – I część
U_01	Laboratorium – II część
U_02	Laboratorium – II część
U_03	Laboratorium – II część
K_01	Laboratorium – II część
.....	



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47 _(suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,88
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5
15	Wykonanie sprawozdań	15
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	3
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28 _(suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,12
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	45
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,80

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Sydenham P.H.: Podręcznik metrologii, WKŁ Warszawa 1988 2. Nawrocki WW., Wawrzyniak M.: Zjawiska Kwantowe w metrologii elektrycznej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2003 3. Piotrowski J., Kostyro K.: Wzorcowanie aparatury pomiarowej, Warszawa, PWN 200. 4. Sawieliew I.W.: Wykłady z fizyki, cz.3, wyd.3 Warszawa, PWN 2002. 5. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa 2006. 6. Lewińska-Romicka A., <i>Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii</i>, WNT, Warszawa 2001.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	