

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Wybrane zagadnienia miernictwa
Nazwa modułu w języku angielskim	Selected topics metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

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	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Komputerowe systemy pomiarowe
Jednostka prowadząca moduł	KEiSP
Koordinator 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	Metrologia 1, 2 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18		9	9	

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 oparte na zjawiskach elektromagnetycznych	l/p	K_U08	T2A_U09
U_02	Potrafi testować i wzorcować specjalistyczne układy pomiarowe, narzędzia i systemy pomiarowe	l/p	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/p	K_U12	T2A_U15
K_01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	l/p	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	Mechanika kwantowa a metrologia, system miar i wzorce, kwantowy trójkąt metrologiczny	W_01, W_02, W_03, U_03
2	Kwantowy wzorzec napięcia elektrycznego, nadprzewodnictwo, zjawisko Josephsona, budowa wzorca napięcia w GUM	W_02, W_03, U_03
3	Nadprzewodnikowe układy cyfrowe	W_02, W_03, U_03
4	Pomiary parametrów pola magnetycznego, czujniki pola magnetycznego	W_02, W_03, U_01, U_02 U_03
5	Badania nieniszczące materiałów	W_02, W_03, U_03
6	Pomiary temperatury z wykorzystaniem SQUID_u i inne zastosowania	W_02, W_03,

	SQUID-ów	U_03
7	Efekt Halla i sposoby jego wykorzystania w technice pomiarowej	W_02,W_03, U_02 U_03
8	Nowe obszary badań dotyczące bezstykowych pomiarów przewodności elektrycznej	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	Badanie przetworników indukcyjnościowych w pomiarach konduktywności elektrycznej materiałów	W_02,W_03, U_02 U_03
4	Cyfrowy system pomiarowy	W_02,W_03, U_02 U_03
5	Kolokwium	

4. Charakterystyka zadań projektowych :

projektowanie układów pomiarowych do sprawdzania przyrządów, projektowanie cyfrowych systemów pomiarowych z wykorzystaniem standardowych systemów interfejsu, projektowanie przetworników do pomiaru konduktywności elektrycznej materiałów, projektowanie układów pomiarowych wykorzystujących przetworniki oparte na zjawiskach kwantowych

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	Kolokwium pisemne z wykładu
W_02	Kolokwium pisemne z wykładu
W_03	Kolokwium pisemne z wykładu
U_01	Projekt
U_02	Laboratorium
U_03	Laboratorium, Projekt
K_01	Laboratorium, Projekt
K_02	
.....	

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	9
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	9
6	Konsultacje projektowe	3
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	42 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,68
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	13
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	10
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	15
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	58 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,32
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	57
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2,28

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.
------------------	--