



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Przyrządy półprzewodnikowe
Nazwa modułu w języku angielskim	Semiconductor elements
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Elektronika Przemysłowa i Energoelektronika
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Energoelektroniki
Koordynator modułu	Grzegorz Radomski
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 5
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	8 g.			8 g.	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawami działania przyrządów półprzewodnikowych. (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	Posiada podstawową wiedzę z zakresu fizyki półprzewodników.	w/p	K_W02 K_W13	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_02	Zna zasadę działania podstawowych przyrządów półprzewodnikowych.	w/p	K_W02 K_W13	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_03	Zna charakterystyki zewnętrzne przyrządów półprzewodnikowych.	w/p	K_W13	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
U_01	Potrafi modelować działanie przyrządów półprzewodnikowych.	w/p	K_W13	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
U_02	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych charakterystyk i parametrów przyrządów półprzewodnikowych.	w/p	K_W09 K_U08	T1A_W02 T1A_W04 T1A_U07 T1A_U08
U_03	Potrafi dobierać parametry przyrządów półprzewodnikowych do zastosowań w układach energoelektronicznych i elektronicznych.	w/p	K_W13	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_01	Rozumie istotność technologii przyrządów półprzewodnikowych dla życia ludzi.	w/p	K_K02	T1A_K02
K_02	Potrafi systematycznie uzupełniać swoją wiedzę na temat nowoczesnych przyrządów półprzewodnikowych.	w/p	K_U05 K_K01	T1A_U05 T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Podstawy fizyczne – pojęcia podstawowe dotyczące materiałów półprzewodnikowych. Podstawowe rodzaje półprzewodników – półprzewodniki „p” i „n”. Wpływ pola elektrycznego na półprzewodniki. Zjawisko Halla i hallotrony. Elementy półprzewodnikowe: rezystory różnych typów, warystory, tyrektory, termistory.	W_01 W_02 K_02
2.	Zjawisko fotoelektryczne i piezoelektryczne. Magnetorezystory i zjawisko GMR. Zjawisko polowe. Złącze „p-n” i zjawiska w nim zachodzące. Złącze metal -półprzewodnik. Diody prostownicze – zasada działania, charakterystyki, właściwości dynamiczne. Diody specjalne.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 K_02



3.	Tranzystory bipolarne – zasada działania, charakterystyki statyczne, właściwości dynamiczne. Tranzystory polowe – złączowe. Tranzystory mocy – tranzystory MOSFET.	W_02 W_03 U_01 U_02 K_02
4.	Elementy czterowarstwowe – tranzystory IGBT, tyrystory SCR i GTO – zasady działania, charakterystyki i właściwości dynamiczne. Inne nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe. Przykłady zastosowań przyrządów półprzewodnikowych w energoelektronice, automatyce i napędzie elektrycznym.	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

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

3. Charakterystyka zadań projektowych

W ramach zajęć projektowych studenci projektują układ pomiarowy i badają zadane przez prowadzącego zajęcia charakterystyki przyrządów półprzewodnikowych.

4. 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, projekt
W_02	kolokwium, projekt
W_03	kolokwium, projekt
U_01	projekt
U_02	projekt
U_03	projekt
K_01	kolokwium, projekt
K_02	kolokwium, projekt



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	8 g.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3 g.
5	Udział w zajęciach projektowych	8 g.
6	Konsultacje projektowe	4 g.
7	Udział w egzaminie	2 g.
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	25 g. (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,00
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20 g.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	20 g.
18	Przygotowanie do egzaminu	10 g.
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	50 g. (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,00
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 g.
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	32 g.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,28

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Kaźmierkowski M.P., Matysik J. T. „Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005. 2. Tunia H., Barlik R. „Teoria przekształtników”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003. 3. Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003. 4. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	