

Nazwa przedmiotu: Nowe materiały dla elektroniki
Nazwa w jęz. angielskim: New electronic materials
Kod przedmiotu: WTCNTCSM-NMdE

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru: październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:
Zaliczenie na ocenę
Język wykładowy:
polski
Skrócony opis:
Okolo 2020 roku nastąpi kres dotychczasowego rozwoju elektroniki półprzewodnikowej określanego prawem Moora. Ze tego powodu poszukuje się intensywnie nowych materiałów, które mogłyby zastąpić krzem w dalszym rozwoju elektronicznych obwodów scalonych. Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z tymi nowymi trendami w rozwoju materiałów elektronicznych, takich jak: materiały organiczne w elektronice, nanorurki węglowe i ich aplikacje w elektronice, materiały spintroniczne, grafen.
Opis:
1. Historia rozwoju elektroniki 2. Fizyczne granice klasycznej elektroniki 3. Półprzewodniki wysokotemperaturowe SiC i diament 4. Azotki grupy III-V 5. Heterostrukтуры półprzewodnikowe 6. Niskowymiarowe struktury i ich aplikacje 7. Grafen 8. Nanorurki węglowe. Nanorurki w elektronice 9. Materiały organiczne w elektronice 10. Spintronika: podstawy fizyczne i materiały Tematyka ćwiczeń audytoryjnych 1. Elektron jako fala materii (2 godz.) 2. Prawo Moora i konsekwencje tego prawa. Ewolucja rozwoju tranzystorów MOSFET(4 godz.) 3. Zastosowanie równania Schödingera w określeniu stanów kwantowych elektronu (4 godz.)
Literatura:
1. M.A. Herman, <i>Heterozłącza półprzewodnikowe. Fizyka, technologia, zastosowania</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1987. 2. J. Godlewski, <i>Wstęp do elektroniki molekularnej</i>, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008. 3. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i>, PWN, Warszawa, 2008.
Efekty kształcenia:
W1 Poszerzył wiedzę w zakresie technologii nowych materiałów elektronicznych które w przyszłości zastąpią krzem w dalszym rozwoju elektroniki. Poznał podstawowe jakościowe różnice pomiędzy właściwościami krzemu o nowymi materiałami. K_W02, KW_03. W2 Zna podstawy fizyczne ograniczające dalszy rozwój elektroniki krzemowej. Jest zapoznany tendencjami i kierunkami rozwoju nowych materiałów. K_W12. U1 Umie oszacować z czego wynikają fizyczne ograniczenia elektroniki półprzewodnikowej na podstawie ewolucji rozwoju tranzystorów MOSFET. K_U01, KU_02, KU_03, KU_04. U2 Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania danych niezbędnych do rozwiązania z zakresu rozwoju nowych materiałów elektronicznych. K_U13. K1 Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia. K_K01, K_K05. K2 Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. K_K02, K_K03.
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot kończy się egzaminem pisemno-ustnym. Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen z rozumienia i rozwiązania uprzednio zadanych problemów do rozwiązania Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych oraz zdania pisemnego-ustnego zaliczenia przedmiotu z uprzednio podanych tematów egzaminacyjnych Osiągnięcie efektów W1, W2 weryfikowane jest podczas sprawdzianu końcowego, natomiast efekty W3, U1, U2 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń audytoryjnych.

ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.

Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym.

Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

- **Fizyka:** znajomość teoretycznych podstaw procesów falowych, elektromagnetyzmu, dualizmu korpuskularno-falowego
- **Podstawy fizyki ciała stałego:** struktura krystaliczna i teoria pasmowa, podstawy fizyki półprzewodników, *podstawy działania przyrządów półprzewodnikowych*

Programy

semestr studiów III

kierunek: inżynieria materiałowa

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
III	30	20 / +	10 / +				2
razem	30	20 / +	10 / +				2

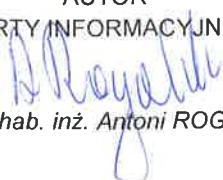
Autor

prof. dr hab. inż. Antoni ROGALSKI

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach	20	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10	
3	Udział w ćwiczeniach	10	
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10	
5	Udział w laboratoriach		
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów		
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	4	
11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		54	2
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+10		34	1
Zajęcia o charakterze praktycznym:			
Zajęcia powiązane z działalnością naukową:		50	2

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ


prof. dr hab. inż. Antoni ROGALSKI

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT


prof. dr hab. inż. Leszek JAROSZEWICZ