

2 wp. 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Fizyczne właściwości ciał stałych
Nazwa w jęz. angielskim: Physical Properties of Solids
Kod przedmiotu: WTCNTCSM-FWCS

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:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Przedmiot obejmuje rozszerzoną wiedzę w zakresie właściwości fizycznych ciał stałych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo skutkowych pod wpływem wybranych oddziaływań zewnętrznych.

Opis:

Wykład / metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

1. Tensory w opisie właściwości fizycznych kryształów. Wpływ symetrii kryształu na jego właściwości / 2 godz.
2. Drgania i fale w ciałach stałych / 2 godz.
3. Oddziaływanie światła z materiałem / 2 godz.
4. Właściwości materiałów optyki nieliniowej / 2 godz.
5. Inteligentne własności / 2 godz.
6. Elektromechaniczne własności ciał stałych. / 2 godz.
7. Właściwości magnetyczne ciał stałych / 2 godz.

Laboratorium / pomiar wybranych właściwości ciał stałych. Obejmują budowę stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków.

1. Badanie anizotropii optycznej jednoosiowych kryształów stałych i ciekłych / 4 godz.
2. Wyznaczanie dwójłomności nematycznych ciekłych kryształów metodą klina ciekłokrystalicznego / 4 godz.
3. Badanie efektu piezoelektrycznego w kryształach ciała stałego / 4 godz.
4. Badanie oddziaływania promieniowania RTG z ciałem stałym (dyfrakcja promieniowania na monokryształach, wyznaczanie stałej sieciowej z odbicia Bragga, wyznaczenie stałej Plancka, wyznaczenie relacji Duane-Hunta) / 4 godz.

Literatura:

podstawowa:

- Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1999
- H. Ibach, H. Luth, Fizyka ciała stałego, PWN 1996
- M. Demianiuk, Właściwości fizyczne ciał stałych, WAT 2007
- W.D. Callister Jr., "Materials Science and Engineering: An Introduction", John Wiley & Sons 2007

uzupełniająca:

- A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, PWN 1999
- A. Chełkowski, Fizyka dielektryków, PWN, Warszawa 1983
- International Tables for Crystallography, Vol.D: Physical properties of crystals. Online edition 2006

Efekty kształcenia:

Symbol / Efekty kształcenia / Odniesienie do efektów kierunku

- W1 / Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie sposobu opisu właściwości fizycznych ciał stałych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych / K_W02;
- W2 / Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej i pokrewnych dyscyplin naukowych / K_W13, K_W14, K_W16, K_W17, K_W18;
- U1 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski / K_U07;
- U2 / Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne / K_U9;
- U3 / Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi / K_U11;
- K1 / Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy / K_K06;

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu który jest przeprowadzany w formie ustnego referowania przez studenta dwóch losowo ustalonych zagadnień z wykładanego materiału.

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu.

Osiągnięcie efektów W1, W2, U2, U3 weryfikowane jest podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W2, U1 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

Wszystkie sprawdziany i referaty są oceniane wg następujących zasad:

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 **dobłą** 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: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń 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** - wymagania wstępne: fizyka ogólna - poziom politechniczny I stopnia.
- **Matematyka** - wymagania wstępne: poziom politechniczny I stopnia.
- **Krystalografia** - wymagania wstępne: podstawy krystalografii.

Programy

semestr studiów I

kierunek: inżynieria materiałowa

specjalność: nowe materiały i technologie

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
I	30	14 / x		16 / +			3

Autor

prof. dr hab. inż. Jarosław RUTKOWSKI

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1.	Udział w wykładach	14	
2.	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	14	
3.	Udział w ćwiczeniach		
4.	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń		
5.	Udział w laboratoriach	16	
6.	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów i wykonanie sprawozdania	20	
7.	Udział w seminariach		
8.	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9.	Realizacja projektu		
10.	Udział w konsultacjach	6	
11.	Przygotowanie do egzaminu	10	
12.	Udział w egzaminie	2	
		godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		82	3
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+5.+10.+12.		38	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5.+6.		36	1,5
Zajęcia powiązane z działalnością naukową		65	2,5

AUTOR

KARTY INFORMACYJNEJ

prof. dr hab. inż. Jarosław RUTKOWSKI

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Leszek JAROSZEWICZ