

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Nowoczesne materiały i nanotechnologie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody doświadczalne ciała stałego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Experimental methods of solids
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS D10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
7	15	0	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z wybranymi metodami badawczymi w fizyce magnetyków

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie zaliczenie kursów fizyki z I i II roku studiów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe własności magnetyczne materiałów

EK2 Wiedza Student zna podstawowe metody badania struktury krystalicznej i magnetycznej materiałów oraz metody badania ich własności magnetycznych, magneto-transportowych i kalorymetrycznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi omówić wybraną metodę badawczą, rozumie analizę i interpretację wyników wybranych danych eksperymentalnych.

EK4 Kompetencje społeczne Student posiada umiejętność współpracy w grupie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Praca w grupach , przygotowanie i prezentacja wybranej metody pomiarowej, prezentacja i interpretacja przykładowych danych eksperymentalnych.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pole magnetyczne, namagnesowanie, podatność magnetyczna, przenikalność magnetyczna, natężenie pola magnetycznego, indukcja magnetyczna, jednostki w magnetometrii.	2
W2	Uporządkowanie magnetyczne, momenty magnetyczne, diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm, własności ferromagnetyków, antyferromagnetyki, ferrimagnetyki, magnetyki molekularne.	2
W3	Badanie struktury krystalicznej i magnetycznej, dyfrakcja promieni X (XRD) i dyfrakcja neutronów (ND).	2
W4	Pomiary magnetycznej podatności zmiennoprądowa AC. Pomiary namagnesowania (magnetometry, SQUID).	3
W5	Spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR), Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR).	2
W6	Badania własności magneto-transportowych i kalorymetrycznych w funkcji zewnętrznego pola magnetycznego i temperatury: przewodnictwo elektryczne i cieplne, pomiary ciepła właściwego, pomiary magnetooporu.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Pomiary pola magnetycznego Ziemi budowa i zasada działania magnetometrów jądrowych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe własności magnetyczne materiałów w zakresie 40 %
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe metody badawcze w zakresie 40% obowiązującego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić wybraną metodę badawczą, rozumie analizę i interpretację wyników wybranych danych eksperymentalnych w zakresie 40%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętność współpracy w grupie w stopniu zadawalającym.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W05 K_W08b K_W09b	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W05 K_W08b K_W16b K_W19b	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_U07 b K_U08 b K_U09 b	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_K03	Cel 1	P1	N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] C.Kittel — *Wstęp do fizyki ciała stałego*, Warszawa, 2010, PWN
- [2] M.McElfresh, — *Fundamentals of magnetism and magnetic measurements*, Purdue.Univ, 2012, -
- [3] A.Oleś — *Metody eksperymentalne fizyki ciała stałego*, Kraków, 1999, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Małgorzata Duraj (kontakt: mduraj@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)