

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały kwantowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Quantum materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIIS C2 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z materiałami kwantowymi (połączenie fizyki kwantowej z topologią) wiodącymi w nowoczesnej technologii

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Opanowanie materiału z fizyki kwantowej, fizyki statystycznej, fizyki fazy skondensowanej oraz metod matematycznych z pierwszego stopnia studiów inżynierskich

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę dotyczącą opisu materii przez mechanikę kwantową

EK2 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę o własnościach materiałów kwantowych w oparciu o połączenie koncepcji mechaniki kwantowej i topologii

EK3 Umiejętności Student posiada umiejętność wytłumaczenia i wyprowadzenia podstawowych własności materiałów w oparciu o mechanikę kwantową

EK4 Umiejętności Student posiada umiejętność wyjaśnienia skomplikowanych własności materiałów kwantowych wynikających z idei mechaniki kwantowej i topologii

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Tematyka seminariów ściśle związana z programem wykładów	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Idee mechaniki kwantowej w rozumieniu własności materiałów	2
W2	Makroskopowe efekty kwantowe	2
W3	Grafen i jego symetria	2
W4	Elementarne pojęcia topologiczne	3
W5	Topologiczne liczby kwantowe - liczby Cherna oraz fazy Berry'ego i przewodnictwo Halla	4
W6	Izolatory i nadprzewodniki topologiczne	4
W7	Półmetale Weyla i Diraca	4
W8	Materiały z modami Majorany oraz magnetycznymi skyrmionami	4
W9	Heterostruktury van der Waalsa - materiały dwuwymiarowe	3
W10	Materiały Moire'a i Floqueta	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Seminarium

P2 Zaliczenie ustne

P3 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecności na seminariach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości materiału dotyczącego EK1
NA OCENĘ 3.0	słaba znajomość materiału dotyczącego EK1
NA OCENĘ 3.5	słaba znajomość niektórych zagadnień dotyczących EK1, dobra znajomość pozostałych tematów
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość materiału dotyczącego EK1
NA OCENĘ 4.5	bardzo dobra znajomość materiału dotyczącego EK1, połączona z niepełnym zrozumieniem niektórych zagadnień
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość materiału dotyczącego EK1
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości materiału dotyczącego EK2
NA OCENĘ 3.0	słaba znajomość materiału dotyczącego EK2
NA OCENĘ 3.5	słaba znajomość niektórych zagadnień dotyczących EK2, dobra znajomość pozostałych tematów
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość materiału dotyczącego EK2
NA OCENĘ 4.5	bardzo dobra znajomość materiału dotyczącego EK2, połączona z niepełnym zrozumieniem niektórych zagadnień
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość materiału dotyczącego EK2
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości i rozumienia materiału dotyczącego EK3
NA OCENĘ 3.0	słaba znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK3
NA OCENĘ 3.5	słaba znajomość i rozumienie niektórych zagadnień dotyczących EK3, dobra znajomość pozostałych tematów
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK3
NA OCENĘ 4.5	bardzo dobra znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK3, połączona z niepełnym zrozumieniem niektórych zagadnień
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK3
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości i rozumienia materiału dotyczącego EK4
NA OCENĘ 3.0	słaba znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK4

NA OCENĘ 3.5	słaba znajomość i rozumienie niektórych zagadnień dotyczących EK4, dobra znajomość pozostałych tematów
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK4
NA OCENĘ 4.5	bardzo dobra znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK4, połączona z niepełnym zrozumieniem niektórych zagadnień
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość i rozumienie materiału dotyczącego EK4

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	S1 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1 P2 P3
EK2		Cel 1	S1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 P1 P2 P3
EK3		Cel 1	S1 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1 P2 P3
EK4		Cel 1	S1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **B.A. Berney, T.L. Hughes** — *Topological insulators and topological superconductors*, Princeton, 2013, Princeton University Press
- [2] | **M.I. Katsnelson** — *Graphene: carbon in two dimensions*, Cambridge, 2012, Cambridge University Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Włodzimierz Wójcik (kontakt: wwojcik@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. Włodzimierz Wójcik (kontakt: wwojcik@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....