

# KARTA KURSU

## Fizyka

Studia II stopnia  
2020/2021

Nazwa	Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 1 - Fizyka Kryształów
Nazwa w j. ang.	<i>Selected issues of modern physics 1 – Physics of Crystals</i>

Koordynator	Dr hab. Irena Jankowska-Sumara	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Dorota Sitko
Punktacja ECTS*	5	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Student powinien orientować się w kierunkach najważniejszych badań z fizyki a w szczególności w zakresie fizyki materii skondensowanej, prowadzonych obecnie na świecie oraz znać najważniejsze osiągnięcia z obszaru badań współczesnej fizyki jak również poznać główne trendy w fizyce, w tym: nanotechnologie, nanostruktury, transport elektronowy w strukturach kwantowych, spintronika oraz zapoznać się z wybranymi metodami diagnostycznymi struktur niskowymiarowych

### Warunki wstępne

Wiedza	Wymagana wiedza ze studiów I stopnia kierunków tym: Fizyka z zakresu mechaniki kwantowej, Zagadnienia fizyki współczesnej i fizyki ciała stałego.
Umiejętności	<b>Z fizyki:</b> - opisywanie i wyjaśnianie zjawisk fizycznych z zastosowaniem aparatu matematycznego <b>Z matematyki:</b> - posługiwania się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi do opisywania zjawisk i procesów fizycznych.
Kursy	Zagadnienia fizyki współczesnej I

## Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	<p>W01 Student zna znaczenie osiągnięć w dziedzinie fizyki w tym wykorzystanie promieniowania synchrotronowego w badaniach strukturalnych</p> <p>W02 Student zna i rozumie podstawy krystalografii w zakresie opisu symetrii i budowy sieci krystalicznych, oraz w zakresie badań rentgenograficznych kryształów</p> <p>W03 Student ma wiedzę na temat różnych metod/technik otrzymywania kryształów</p> <p>W04 Student ma wiedzę na temat właściwości optycznych kryształów</p> <p>W05 Student ma wiedzę na temat dyfrakcyjnych, emisyjnych oraz absorpcyjnych metod badania materiałów</p> <p>W06 Student ma wiedzę na temat rentgenograficznego wyznaczania struktury geometrycznej i metod badania materiałów</p> <p>W07 Zna podstawowe aspekty budowy i działania nowoczesnej aparatury pomiarowej wspomagającej badania naukowe w fizyce.</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W09, K_W011, K_W012</p>

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>U01 potrafi dobrać odpowiednie metody i techniki do rozważanego problemu, zaplanować i wykonać obserwacje i eksperymenty fizyczne</p> <p>U02 Potrafi opisywać materiały poprzez ich własności i strukturę i wiązać strukturę z własnościami</p> <p>U03 Potrafi wykorzystać metody rentgenograficzne do analizy struktury kryształów.</p> <p>U04 Potrafi w sposób precyzyjny i spójny wypowiadać się w tematy dotyczące problemów fizyki kryształów.</p> <p>U05 Posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji, oraz umiejętność oceny rzetelności pozyskanych informacji.</p> <p>U06 Potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do korzystania z podstawowej literatury fachowej.</p>	<p>K_U01, K_U02, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U12, K_U13 K_U17</p>

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	Kompetencje społeczne	<p>K01 Student ma świadomość znaczenia i roli nowoczesnych metod badawczych do oceny przydatności i jakości materiałów.</p> <p>K02 Ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej.</p> <p>K03 Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje profesjonalne umiejętności korzystając z różnych źródeł (pisanych i elektronicznych), w tym także obcojęzycznych. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się.</p> <p>K04 Zna zakres posiadanej przez siebie wiedzy i posiadanych umiejętności, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.</p> <p>K05 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.</p> <p>K06 Posiada dobrą orientację w aktualnych kierunkach rozwoju fizyki i najnowszych odkryciach naukowych w fizyce kryształów.</p>

Organizacja														
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach												
		A		K		L		S		P		E		
Liczba godzin	30	30												

### Opis metod prowadzenia zajęć

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów, demonstracji i pokazów
2. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne – rozwiązywanie i dyskusja zadań.
3. Praca własna – rozwiązywanie zadań w ramach przygotowania do ćwiczeń.
4. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie.
5. Przygotowanie raportu z pracy laboratoryjnej, sprawdziany pisemne, referaty
6. Konsultacje

## Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x	x				x	x	
W02						x	x				x	x	
W03						x	x				x	x	
W04						x	x				x	x	
W05						x	x				x	x	
W06						x	x				x	x	
W07						x	x				x	x	
U01						x	x				x	x	
U02						x	x				x	x	
U03						x	x				x	x	
U04						x	x				x	x	
U05						x	x				x	x	
U06						x	x				x	x	
K01						x	x				x	x	
K02						x	x				x	x	
K03						x	x				x	x	
K04						x	x				x	x	
K05						x	x				x	x	
K06						x	x				x	x	

Kryteria oceny	<p><b>BARDZO DOBRY</b> - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U06 oraz kompetencje K01 – K06 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie badawczym.</p> <p><b>DOBRY</b> - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U06 oraz kompetencje K01 – K06. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według</p> <p>wskazówek nauczyciela akademickiego.</p> <p><b>DOSTATECZNY</b> - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01– W06, U01 – U06 oraz kompetencje K01 – K06. Stosuje je w procesie edukacyjnym według</p> <p>szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego.</p> <p><b>NIEDOSTATECZNY</b> - Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W01 – W07 ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.</p>
----------------	--

Uwagi	
-------	--

## Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Struktury krystalograficzne, drgania sieci krystalicznej - fonony
2. Sieć odwrotna, strefy Brillouina, rozpraszanie: promieniowania X, promieniowania neutronowego, elektronów na sieci krystalicznej.
3. Promieniowanie synchrotronowe wytwarzanie, charakterystyka, wykorzystanie.
4. Metody instrumentalne w badaniach struktur krystalograficznych
5. Współczesne metody uzyskiwania – hodowli kryształów
6. Cienkie warstwy krystaliczne, wytwarzanie i metody badań.
7. Mikroskopy ze skanującą sondą
8. Spektroskopia Ramana, IR oraz Brillouina w badaniach kryształów
9. Defekty sieci krystalicznej, ich wpływ na własności kryształów.
10. Kwazikryształy –niepoprawne struktury krystaliczne
11. Ciekłe kryształy, wytwarzanie, metody badań wykorzystanie.
12. Dwójłomność kryształów- naturalna i wymuszona.

## Wykaz literatury podstawowej

1. A. Oleś. Metody doświadczalne fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. 1999).  
C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1999  
H. Ibach, Luth H., Fizyka ciała stałego, PWN 1996  
J.M. Ziman, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1977  
S.F.A Kettle, Fizyczna chemia nieorganiczna, PWN 1999
2. D.P. Woodruff, T.A. Delchar, Modern techniques of surface science (Cambridge University Press. 1990).

## Wykaz literatury uzupełniającej

1. C. Kittel. Wstęp do fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012).

## Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 25 h)		5