

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/21 – 2021/22***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Fizyka kryształów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych / Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia, po studiach inż.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	Specjalnościowy: Fizyka laserów i optoelektronika
Język wykładowy	Polski
Koordynator	dr Piotr Potera
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
3	15			15					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Wykład: zaliczenie bez oceny

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu podstaw fizyki oraz fizyki ciała stałego.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie słuchaczy z budową kryształów i ich podstawowymi własnościami fizycznymi oraz rentgenostrukturalnymi.
C ₂	Zapoznanie studentów z metodami rentgenografii
C ₃	Zapoznanie studentów z metodami wzrostu kryształów

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki kryształów, a także jej historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości	K_Wo1
EK_02	absolwent zna i rozumie techniki doświadczalne i obserwacyjne właściwe dla fizyki kryształów	K_Wo3
EK_03	absolwent potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące treści kształcenia w ramach fizyki kryształów	K_Uo1
EK_04	absolwent potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanego sprawozdania zawierającego przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	K_Uo4
EK_05	absolwent potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_Uo8
EK_06	absolwent jest gotów do uznania społecznego znaczenia aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki kryształów oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Pojęcie symetrii, symetria translacji, pojęcie grupy
Charakterystyka stanu krystalicznego materii
Metody otrzymywania kryształów
Pojęcie struktury krystalicznej, sieć Bravais, grupa przestrzenna
Ważniejsze struktury krystaliczne,
Własności fali elektromagnetycznej, pojęcie wektora falowego, oddziaływanie fali

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

elektromagnetycznej z atomami,
Pojęcie sieci odwrotnej, własności geometryczne sieci odwrotnej i związku z siecią rzeczywistą
Dyfrakcja promieniowania elektromagnetycznego na sieci krystalicznej, pojęcie wektora rozpraszania, warunki Lauego i Bragga
Atomowy i geometryczny czynnik struktury
Natężenie wiązek dyfrakcyjnych
Metody rentgenowskie
Interpretacja wyników rentgenowskiej analizy strukturalnej
Kryształy rzeczywiste, defekty kryształów
Elektronografia i neutronografia
Krystalograficzne bazy danych

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Analiza struktury wybranych materiałów krystalicznych
Rozwiązywanie problemów dotyczących oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią
Bazy krystalograficzne
Wyznaczanie atomowego i geometrycznego czynnika struktury
Rozwiązywanie zagadnień dotyczących warunków Lauego i Bragga
Interpretacja wyników eksperymentalnych - rentgenowska analiza strukturalna

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną
Laboratorium: praca w grupach

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	TEST KOŃCOWY	W
EK_02	TEST KOŃCOWY, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	W, LAB
EK_03	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB
EK_04	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE	LAB
EK_05	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB
EK_06	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów

uczenia się. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu/egzaminu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się poprzez kolokwia, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do laboratorium oraz na egzaminie końcowym. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji

Wykład - zaliczenie bez oceny: zaliczenie na podstawie testu zamkniętego z zakresu materiału. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej połowy prawidłowych odpowiedzi.

W przypadku prowadzenia zajęć w formie zdalnej/hybrydowej, warunki zaliczenia przedmiotu mogą ulec zmianie. W takim przypadku studenci zostaną poinformowani zarówno o fakcie zmiany formy zaliczenia jak i dokładnych warunkach zaliczenia przedmiotu tuż po rozpoczęciu zajęć w formie zdalnej/hybrydowej.

Ocena	Metody i kryteria oceny
Bardzo dobra	Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem przedmiotu. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, samodzielnie rozwiązuje postawione problemy. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązania nowych problemów.
Dobra	Student opanował w dużym zakresie wiedzę i umiejętności bardziej złożone, nie opanował jednak w pełni najtrudniejszych zagadnień i umiejętności objętych programem. Poprawnie stosuje zdobyte wiadomości i umiejętności do rozwiązywania typowych problemów z zakresu przedmiotu.
Dostateczna	Student opanował wiadomości i umiejętności najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe problemy dotyczące przedmiotu.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie	45

referatu itp.)	
SUMA GODZIN	77
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M. "Krystalografia", podręcznik wspomagany komputerowo, PWN, Warszawa 1996.
2. J. Žmija „Otrzymywanie monokryształów”
3. K. sangwal „Wzrost kryształów”
4. W.D.Lawson, S.Nielsen „Otrzymywanie monokryształów”
5. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN Warszawa 1970

Literatura uzupełniająca:

1. Ascroft N. W., Mermin N. D., "Fizyka ciała stałego", PWN Warszawa 1986.
2. J.Ginter, "Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego", PWN, Warszawa 1979.
3. A.Sugimoto, Y.Nobe, K.Yamagishi „Crystal growth and optical characterization of Cr,Ca:Y₃Al₅O₁₂” J. Of Crystal Growth 140(1994) 349-354
4. D.Yu.Sugak, A.Matkovskii, I.M.Solskii, B.M.Kopko, V.Ya.Olinyk, I.V.Stefanskii, V.M.Gaba, V.V.Grabovskii, I.M.Zaritski, L.G.Rakitina "Growth and optical properties of LiNbO₃:MgO single crystals" Cryst Resch Technol 32 (1997), no6 pp 805-811
5. Zheng Hong, Y. Huaguang, Z. Yunzhi, Z Jianfei, X. Hongchang, W. Xiang, J.Yandao „Nd:YVO₄ crystal growth by the floating zone metod” Journal of Cryst Growth 160 (1996) 136 – 140

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej