

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/23 – 2023/24

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/24

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
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	Studia II 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
Koordinator	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

C1	Zapoznanie słuchaczy z budową kryształów i ich podstawowymi własnościami fizycznymi oraz rentgenostrukturalnymi.
C2	Zapoznanie studentów z metodami rentgenografii
C3	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	Student 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	Student zna i rozumie techniki doświadczalne i obserwacyjne właściwe dla fizyki kryształów	K_Wo3
EK_03	Student potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące treści kształcenia w ramach fizyki kryształów	K_Uo1
EK_04	Student 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	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_Uo8
EK_06	Student 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 elektromagnetycznej z atomami,

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

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	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	lab
EK_04	kolokwium, sprawozdanie	lab
EK_05	kolokwium, 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 osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie

realizacji zajęć.

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

Ćwiczenia lab.: zaliczenie wszystkich sprawozdań do ćwiczeń lab. oraz kolokwii wejściowych.

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 referatu itp.)	45
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	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M. "Krystalografia", podręcznik wspomagany komputerowo, PWN, Warszawa 1996.
2. J. Żmija „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 method” Journal of Cryst Growth 160 (1996) 136 – 140

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej