

## Dwuletnie studia II stopnia na kierunku fizyka, specjalność *Metody rentgenowskie w fizyce materii skondensowanej*

### Semestr I

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia fizyczna II stopnia A			45		5	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki		30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Fizyka statystyczna A		30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Narzędzia obliczeniowe w analizie danych eksperymentalnych fizyki materii skondensowanej (warsztaty)			60		6	zaliczenie na ocenę	NUM
Własność intelektualna i przedsiębiorczość		30			1	zaliczenie na ocenę	WIP

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 30

### Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia fizyczna II stopnia B		45		5	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Fizyka materii skondensowanej i struktur półprzewodnikowych z ćwiczeniami	30			3	egzamin	FIZ/MAT
Fizyka promieni X	30			3	egzamin	FIZ
III Pracownia		45		5	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Proseminarium metod rentgenowskich			30	3	zaliczenie na ocenę	FIZ

Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 2)	60			5	egzamin	
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSTYTEC KIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę	PozaFIZ

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS		punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Praktyki studenckie po I roku	1100-2PRAKFZ	od 70 do 90 godzin praktyk	3	zaliczenie	PRAKT

Łączna liczba godzin: 270 plus praktyki

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 270

Łączna liczba punktów ECTS: 30

### Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia specjalistyczna I		180		20	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Seminarium fizyki ciała stałego			30	1,5	zaliczenie na ocenę	FIZ
Fizyka promieni X – 2.	30			3,5	egzamin	FIZ/MAT
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 2)	60			5	egzamin	FIZ/MAT

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 30

### Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Fizyka promieni X - 3	30			2	zaliczenie na ocenę	FIZ/MAT
Seminarium fizyki ciała stałego			30	2	zaliczenie na ocenę	FIZ
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSTYTEC KIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę	PozaFIZ
Proseminarium B2+ (angielski w fizyce).	30			3		B2+
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II w tym PRACA MAGISTERSKA		240		20	zaliczenie	PracMGR

Łączna liczba godzin: 360

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 360

Łączna liczba punktów ECTS: 30

**Studia II stopnia:**

Łączna liczba godzin: 1245

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 1245

Łączna liczba godzin zajęć praktycznych: 555

Łączna liczba ECTS: **120**

Łączna liczba ECTS za zajęcia z udziałem prowadzącego i studentów: 50

Łączna liczba ECTS za zajęcia praktyczne: 27

**Lista 2.** Przedmioty specjalistyczne do wyboru

Nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS		blok przedm.
Kwantowe podstawy nanoelektroniki	30	3,5	Wykład	FIZ/MAT
Fizyka nanostruktur półprzewodnikowych	30	3,5	Wykład	FIZ/MAT
Technologia i strukturyzacja materiałów półprzewodnikowych	30	3,5	Wykład	FIZ/MAT
Najnowsze odkrycia fizyki materii skondensowanej	30	3	Wykład	FIZ
Optyka instrumentalna	30	2,5	Wykład	FIZ
Optyczne własności półprzewodników	30	3,5	Wykład	FIZ
Wstęp do fizyki magnetyzmu	30	2,5	Wykład	FIZ
Between magnetism and superconductivity (co dwa lata)	30	2,5	Wykład	FIZ
Diluted Magnetic Semiconductors (co dwa lata)	30	2,5	Wykład	FIZ
Symetrie w półprzewodnikach	30	3	Wykład	FIZ/MAT
Electronic Properties of Solids and Defects	30	2,5	Wykład	FIZ
Physical Foundations of Nanotechnology - Nanospintronics	30	3	Wykład	FIZ
Physical Foundations of Nanotechnology - Quantum Transport in Nanostructures	30	3	Wykład	FIZ
Seminarium fizyki półprzewodników	30	2	Wykład	FIZ
Warsztaty z modelowania komputerowego (IFT prof. J. Majewski)	30	3	Wykład	NUM
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej	30	3	Wykład	FIZ

Tabela odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych

<b>nazwa kierunku studiów:</b> Fizyka		
<b>poziom kształcenia:</b> studia II stopnia		
<b>profil kształcenia:</b> ogólnoakademicki		
<b>symbol kierunkowych efektów kształcenia</b>	<b>efekty kształcenia</b>	<b>odniesienie do obszarowych efektów kształcenia</b>
<b>Wiedza</b>		

<b>K_W01</b>	posiada rozszerzoną wiedzę ogólną w wybranym obszarze nauk fizycznych, a także jej historyczny rozwój i znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody	<b>X2A_W01</b> <b>X2A_W03</b>
<b>K_W02</b>	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki, metod matematycznych oraz technik informatycznych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych w wybranym obszarze nauk fizycznych lub w zakresie specjalności przewidzianej programem studiów	<b>X2A_W02</b> <b>X2A_W04</b>
<b>K_W03</b>	zna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny	<b>X2A_W03</b>
<b>K_W04</b>	zna teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalnością	<b>X2A_W05</b>
<b>K_W05</b>	posiada pogłębioną wiedzę szczegółową z fizyki w zakresie wybranej specjalności	<b>X2A_W01</b>
<b>K_W06</b>	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalności	<b>X2A_W06</b>
<b>K_W07</b>	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym obranej specjalności	<b>X2A_W07</b>
<b>K_W08</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	<b>X2A_W08</b>
<b>K_W09</b>	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	<b>X2A_W09</b>
<b>K_W10</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki	<b>X2A_W10</b>
<b>Umiejętności</b>		
<b>K_U01</b>	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	<b>X2A_U04</b>
<b>K_U02</b>	posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów lub obserwacji w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań	<b>X2A_U01</b>
<b>K_U03</b>	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	<b>X2A_U02</b>
<b>K_U04</b>	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł; potrafi odtworzyć tok rozumowania lub przebieg eksperymentu opisanego w literaturze z uwzględnieniem poczynionych założeń i przybliżeń	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b>
<b>K_U05</b>	posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	<b>X2A_U05</b>
<b>K_U06</b>	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	<b>X2A_U04</b>

<b>K_U07</b>	potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej (w języku polskim i angielskim), ustnej (w języku polskim i angielskim), prezentacji multimedialnej lub plakatu	<b>X2A_U05</b> <b>X2A_U08</b> <b>X2A_U09</b>
<b>K_U08</b>	potrafi skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanego obszaru fizyki oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	<b>X2A_U06</b>
<b>K_U09</b>	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności (w tym samokształcenia) w zakresie wybranej specjalności oraz poza nią	<b>X2A_U07</b>
<b>K_U10</b>	posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia oraz komunikację ze specjalistami w zakresie tej samej lub pokrewnej specjalności, zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	<b>X2A_U10</b>
<b>Kompetencje społeczne</b>		
<b>K_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	<b>X2A_K01</b>
<b>K_K02</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	<b>X2A_K02</b>
<b>K_K03</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	<b>X2A_K03</b>
<b>K_K04</b>	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat czy autoplagiat); ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	<b>X2A_K04</b>
<b>K_K05</b>	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi podstawowymi w wybranym obszarze nauk fizycznych, w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy; jest świadomy zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	<b>X2A_K05</b>
<b>K_K06</b>	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialności	<b>X2A_K06</b>
<b>K_K07</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	<b>X2A_K07</b>