

Dwuletnie studia II stopnia na kierunku fizyka, specjalność *Metody jądrowe fizyki ciała stałego*

Specjalność **Metody Jądrowe Fizyki Ciała Stałego** ma na celu kształcenie specjalistów w dziedzinie nowoczesnych metod badawczych służących do określania struktury krystalicznej i magnetycznej materiałów, szczególnie materiałów stosowanych w technice. Przedmiotem badań są również oddziaływania międzyatomowe, bowiem one determinują unikalne cechy nowych materiałów. Specjaliści znający nowe metody badacze, metody jądrowe, szczególnie te uprawiane przy dużych urządzeniach (reaktorach, źródłach spallacyjnych, synchrotronach) są niezbędni w nowoczesnych zespołach badawczych a także zespołach badających nowe materiały przydatne w przemyśle. Przedmiotem tej specjalności są również badania podstawowe dotyczące mikroskopowego opisu stanu i oddziaływań w materii skondensowanej. Zagadnienia omawiane w ramach tej specjalności dotyczą materiałów istotnych w innych naukach przyrodniczych jak chemia, biologia i geologia.

Plan studiów

Semestr I

W trakcie studiów II stopnia **student** kierunku Fizyka **ma obowiązek zaliczyć:**

- (a) przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (**ogólnouniwersyteckie**) w wysokości **nie mniejszej niż 6 ECTS** (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 2 lat studiów), w tym przedmioty ogólnouniwersyteckie z **obszarów nauk humanistycznych i społecznych** za minimum 5 ECTS;
- (b) jeden semestr **WF-u** za 1 ECTS;
- (c) przedmioty związane z zespołowym projektem studenckim w wysokości nie mniejszej niż 5 ECTS.

Zaliczenie zespołowego projektu studenckiego można uzyskać poprzez:

- udział w dedykowanym przedmiocie "Zespołowe projekty studenckie II",
- wykonanie zespołowych projektów w ramach zaliczenia innych zajęć (prowadzący przedmiot określa liczbę ECTS za zespołowy projekt w ramach puli ECTS danego przedmiotu).

Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) **jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami.** Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej 28 ECTS (nie dotyczy IV semestru), podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

Nazwa przedmiotu	W	Ć	S	L	Wr	Pr	punkty ECTS	razem liczba godzin	forma zaliczenia	blok przedm.	pr./obs.
Pracownia fizyczna II stopnia A				45			5	45	zaliczenie na ocenę	LAB/FIZ	B/Ś

Fizyka statystyczna II A lub Fizyka statystyczna II B	30	30					6	60	egzamin	FIZ/MAT	B/Ś
Analiza Numeryczna*	30	30					6	60	egzamin	NUM	B/Ś
Wykład specjalistyczny – struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej	30	30					6	60	egzamin	FIZ/MAT	B/Ś
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**	30	30					6	60	egzamin	FIZ/MAT	B/Ś
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30						1	30	egzamin	WIP	B/Ś

*przedmiot wybrany z Listy N (przedmiotów numerycznych) proponowanych przez specjalizację lub „Metody numeryczne” z listy przedmiotów studiów I stopnia, jeśli student tego przedmiotu nie zaliczał podczas studiów I stopnia.

** do wyboru z Listy S (wykładów proponowanych przez poszczególne specjalizacje dla studentów studiów II stopnia).

Legenda: W- wykład; Ć – ćwiczenia; K – konwersatorium; S – seminarium; Wr – warsztaty; L- laboratorium; Pr – praktyki; pr. – zajęcia przygotowujące do badań dla profilu ogólnoakademickiego (B) lub praktycznego (P); ob. – odniesienie przedmiotu do obszarowych efektów kształcenia: H- obszar nauk humanistycznych; S- obszar nauk społecznych; P - obszar nauk przyrodniczych; T - obszar nauk technicznych; Ś - obszar nauk ścisłych; R - obszar nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; M - obszar nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; Sz - obszar sztuki

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 315.

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr II

W trakcie studiów II stopnia **student** kierunku Fizyka **ma obowiązek zaliczyć:**

- przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (**ogólnouniwersyteckie**) w wysokości **nie mniejszej niż 6 ECTS** (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 3 lat studiów), w tym przedmioty ogólnouniwersyteckie z **obszarów nauk humanistycznych i społecznych** za minimum 5 ECTS;
- jeden semestr **WF-u** za 1 ECTS;
- przedmioty związane z zespołowym projektem studenckim w wysokości nie mniejszej niż 5 ECTS.

Zaliczenie zespołowego projektu studenckiego można uzyskać poprzez:

- udział w dedykowanym przedmiocie "Zespołowe projekty studenckie II",
- wykonanie zespołowych projektów w ramach zaliczenia innych zajęć (prowadzący przedmiot

określa liczbę ECTS za zespołowy projekt w ramach puli ECTS danego przedmiotu).

Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami. Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej 28 ECTS (nie dotyczy IV semestru), podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

Nazwa przedmiotu	W	Ć	S	L	Wr	Pr	punkty ECTS	razem liczba godzin	forma zaliczenia	blok przedm.	pr./obs.
Pracownia fizyczna II stopnia B				45			5	45	zaliczenie na ocenę	LAB/FIZ	B/Ś
III pracownia				120			12	120	zaliczenie na ocenę	LAB/FIZ	B/Ś
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**	30	30					6	60	egzamin	FIZ/MAT	B/Ś
Wykład „Dyfrakcja promieniowania synchrotonowego, neutronów i elektronów”	45						4	45	egzamin	FIZ/MAT	B/Ś
Seminarium struktury materii skondensowanej			30				3	30	zaliczenie na ocenę	FIZ	B/Ś

Legenda: W- wykład; Ć – ćwiczenia; K – konwersatorium; S – seminarium; Wr – warsztaty; L- laboratorium; Pr – praktyki; pr. – zajęcia przygotowujące do badań dla profilu ogólnoakademickiego (B) lub praktycznego (P); ob. – odniesienie przedmiotu do obszarowych efektów kształcenia: H- obszar nauk humanistycznych; S- obszar nauk społecznych; P - obszar nauk przyrodniczych; T - obszar nauk technicznych; Ś - obszar nauk ścisłych; R - obszar nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; M - obszar nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; Sz - obszar sztuki

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr III

W trakcie studiów II stopnia **student** kierunku Fizyka **ma obowiązek zaliczyć:**

(a) przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (**ogólnouniwersyteckie**) w wysokości **nie mniejszej niż 6 ECTS** (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 3 lat studiów), w tym przedmioty ogólnouniwersyteckie z **obszarów nauk humanistycznych i społecznych** za minimum 5 ECTS;

(b) jeden semestr **WF-u** za 1 ECTS;

(c) przedmioty związane z zespołowym projektem studenckim w wysokości nie mniejszej niż 5 ECTS.

Zaliczenie zespołowego projektu studenckiego można uzyskać poprzez:

- udział w dedykowanym przedmiocie "Zespołowe projekty studenckie II",

- wykonanie zespołowych projektów w ramach zaliczenia innych zajęć (prowadzący przedmiot określa liczbę ECTS za zespołowy projekt w ramach puli ECTS danego przedmiotu).

Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) **jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami.** Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej 28 ECTS (nie dotyczy IV semestru), podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

Nazwa przedmiotu	W	Ć	S	L	Wr	Pr	punkty ECTS	razem liczba godzin	forma zaliczenia	blok przedm.	pr./obs.
Przedmioty specjalistyczne II w zależności od wyboru specjalizacji (z list FA-Z, FŚ-Z, FZiP-Z)	30	30					6	120	egzamin	FIZ/MAT /PozaFiz	B/Ś
Pracownia specjalistyczna				100			8	100	zaliczenie na ocenę	LAB/FIZ	B/Ś
Warsztaty analizy danych dyfrakcyjnych I					100		10	100	egzamin	FIZ/MAT	B/Ś
Seminarium struktury materii skondensowanej			30				3	30	zaliczenie na ocenę	FIZ	B/Ś
Praktyki studenckie lub praca w grupach badawczych						od 70 do 90	3	od 70 do 90	zaliczenie	PRAKT	B/Ś

Legenda: W- wykład; Ć – ćwiczenia; K – konwersatorium; S – seminarium; Wr – warsztaty; L- laboratorium; Pr – praktyki; pr. – zajęcia przygotowujące do badań dla profilu ogólnoakademickiego (B) lub praktycznego (P); ob. – odniesienie przedmiotu do obszarowych efektów kształcenia: H- obszar nauk humanistycznych; S- obszar nauk społecznych; P - obszar nauk

przyrodniczych; T - obszar nauk technicznych; Ś - obszar nauk ścisłych; R - obszar nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; M - obszar nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; Sz - obszar sztuki

Łączna liczba godzin co najmniej: 250 plus praktyki

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów co najmniej: 250

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Semestr IV

W trakcie studiów II stopnia **student** kierunku Fizyka **ma obowiązek zaliczyć:**

(a) przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (**ogólnouniwersyteckie**) w wysokości **nie mniejszej niż 6 ECTS** (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 3 lat studiów), w tym przedmioty ogólnouniwersyteckie z **obszarów nauk humanistycznych i społecznych** za minimum 5 ECTS;

(b) jeden semestr **WF-u** za 1 ECTS;

(c) przedmioty związane z zespołowym projektem studenckim w wysokości nie mniejszej niż 5 ECTS.

Zaliczenie zespołowego projektu studenckiego można uzyskać poprzez:

- udział w dedykowanym przedmiocie "Zespołowe projekty studenckie II",

- wykonanie zespołowych projektów w ramach zaliczenia innych zajęć (prowadzący przedmiot określa liczbę ECTS za zespołowy projekt w ramach puli ECTS danego przedmiotu).

Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) **jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami.** Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej 28 ECTS (nie dotyczy IV semestru), podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

Nazwa przedmiotu	W	Ć	S	L	Wr	Pr	punkty ECTS	razem liczba godzin	forma zaliczenia	blok przedm.	pr./obs.
Warsztaty analizy danych dyfrakcyjnych II					30		3	30	egzamin lub zaliczenie na ocenę	FIZ/MAT /PozaFIZ/ B2+	B/Ś
Seminarium struktury materii skondensowanej			30				3	30	zaliczenie na ocenę	FIZ/B2+	B/Ś
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II w tym PRACA MAGISTERSKA				240			19	240	zaliczenie	PracMGR	B/Ś

Legenda: W- wykład; Ć – ćwiczenia; K – konwersatorium; S – seminarium; Wr – warsztaty; L- laboratorium; Pr – praktyki; pr. – zajęcia przygotowujące do badań dla profilu ogólnoakademickiego (B) lub praktycznego (P); ob. – odniesienie przedmiotu do obszarowych efektów kształcenia: H- obszar nauk humanistycznych; S- obszar nauk społecznych; P - obszar nauk przyrodniczych; T - obszar nauk technicznych; Ś - obszar nauk ścisłych; R - obszar nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; M - obszar nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; Sz - obszar sztuki

Łączna liczba godzin co najmniej: 300

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów co najmniej: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 25

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Seminarium struktury materii skondensowanej			30	2	zaliczenie na ocenę	FIZ
Proseminarium B2+			30	3	zaliczenie na ocenę	B2+
Warsztaty analizy danych dyfrakcyjnych II			30	2	egzamin lub zaliczenie na ocenę	NUM
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE				6	egzamin lub zaliczenie na ocenę	PozaFIZ
Pracownia magisterska i PRACA MAGISTERSKA		240		19	zaliczenie na ocenę	PracMGR

Lista S

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	liczba punktów ECTS	blok przedm.
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej	30	30	6	FIZ/MAT
Metody jądrowe fizyki ciała stałego	30	30	6	FIZ/MAT
Dyfrakcja promieniowania synchrotronowego, neutronów i elektronów	45		5	FIZ/MAT
Symetria materiałów i ich własności fizyczne	30		3	FIZ/MAT

Lista N

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	liczba punktów ECTS	blok przedm.
Warsztaty analizy danych dyfrakcyjnych I		100	10	NUM
Warsztaty analizy danych dyfrakcyjnych II		30	3	NUM

Tabela odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych

nazwa kierunku studiów: Fizyka poziom kształcenia: studia II stopnia profil kształcenia: ogólnoakademicki		
symbol kierunkowych efektów kształcenia	efekty kształcenia	odniesienie do obszarowych efektów kształcenia
Wiedza		
K_W01	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	X2A_W01 X2A_W03
K_W02	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	X2A_W02 X2A_W04
K_W03	zna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny	X2A_W03
K_W04	zna teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalnością	X2A_W05
K_W05	posiada pogłębioną wiedzę szczegółową z fizyki w zakresie wybranej specjalności	X2A_W01
K_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalności	X2A_W06
K_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym obranej specjalności	X2A_W07
K_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	X2A_W08
K_W09	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	X2A_W09
K_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki	X2A_W10
Umiejętności		
K_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	X2A_U04
K_U02	posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów lub obserwacji w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań	X2A_U01
K_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	X2A_U02

K_U04	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	X2A_U03 X2A_U06
K_U05	posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	X2A_U05
K_U06	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	X2A_U04
K_U07	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	X2A_U05 X2A_U08 X2A_U09
K_U08	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	X2A_U06
K_U09	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności (w tym samokształcenia) w zakresie wybranej specjalności oraz poza nią	X2A_U07
K_U10	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	X2A_U10
Kompetencje społeczne		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	X2A_K01
K_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	X2A_K02
K_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	X2A_K03
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat czy autoplaciat); ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	X2A_K04
K_K05	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	X2A_K05

K_K06	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialności	X2A_K06
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07

03.06.2016