

## **Dwuletnie studia II stopnia na kierunku fizyka, specjalność *Nauczanie i popularyzacja fizyki***

**Cele kształcenia:** Uzyskanie szerokiej wiedzy w zakresie wszystkich gałęzi fizyki, umożliwiającej śledzenie prowadzonych współcześnie badań oraz rozumienie najważniejszych odkryć naukowych. Nabycie umiejętności przekazywania wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych z uwzględnieniem możliwości poznawczych młodzieży szkolnej i osób dorosłych.

**Kwalifikacje absolwenta:** Absolwent posiada poszerzoną – w stosunku do studiów pierwszego stopnia – wiedzę ogólną z zakresu nauk fizycznych oraz wiedzę specjalistyczną w zakresie dydaktyki fizyki i matematyki. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na definiowanie oraz rozwiązywanie problemów fizycznych – zarówno rutynowych jak i niestandardowych. Potrafi korzystać z literatury naukowej oraz prowadzić dyskusje fachowe zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami, a także przystępnie objaśniać szerokiej publiczności sens prowadzonych obecnie badań oraz dokonanych odkryć w zakresie nauk ścisłych. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające podjęcie pracy w instytucjach zajmujących się popularyzacją osiągnięć nauki, a także w jednostkach badawczych, laboratoriach diagnostycznych, gospodarce.

Absolwent spełnia wymagania stawiane przez Ministerstwo Edukacji Narodowej nauczycielom fizyki w szkołach ponadpodstawowych, a w przypadku zaliczenia dodatkowej praktyki w szkole, także uprawnienia do nauczania matematyki.

Absolwent ma nawyk ustawicznego kształcenia i doskonalenia kwalifikacji zawodowych, jest także przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

### **Semestr I**

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia fizyczna II stopnia A		45		5	zaliczenie na ocenę	LAB /NUM
Fizyka statystyczna II A lub Fizyka statystyczna II B	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Analiza Numeryczna*	30	30		6	egzamin	NUM
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30			1	egzamin	WIP

\* przedmiot wybrany z Listy N (przedmiotów numerycznych) proponowanych przez specjalizacje 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).

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba godzin wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 30

**Semestr II**

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia fizyczna II stopnia B (do wyboru)		45		5	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
History of physical sciences (Historia fizyki)	60			5	zaliczenie na ocenę	PozaFIZ
Dydaktyka Fizyki	30	30		5	egzamin	FIZ
Proseminarium dydaktyki i popularyzacji fizyki			30	3	zaliczenie na ocenę	FIZ
Pracownia dydaktyki fizyki A		30		4	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Pedagogika I	30	30		5	egzamin	PozaFIZ
Emisja głosu		30		1	zaliczenie na ocenę	PozaFIZ
Warsztaty z rozwiązywania zadań z fizyki i matematyki		30		2	egzamin	WARSZT

Łączna liczba godzin: 345

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego zajęcia i studentów: 345

Łączna liczba punktów ECTS: 30

**Semestr III**

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia dydaktyki fizyki B			30		4,5	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Seminarium dydaktyki i popularyzacji fizyki				30	3	zaliczenie na ocenę	FIZ
Dydaktyka matematyki		30	30		5	egzamin	PozaFIZ
Pedagogika z elementami psychologii		30			2,5	zaliczenie na ocenę	PozaFIZ
Pracownia specjalistyczna I (Praktyka w szkole lub w instytucji popularyzującej nauki przyrodnicze) Praktyka I (30 h) i II (120 h)			150		15	zaliczenie na ocenę	PRAKT

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.
Do wyboru z oferty Wydziału Fizyki UW(*)	30			7	egzamin	FIZ
Wykład ogólnouniwersytecki	30				egzamin	PozaFIZ
Wykład ogólnouniwersytecki	30				egzamin	PozaFIZ
Proseminarium B2+			30	3	zaliczenie na ocenę	B2+
Pracownia specjalistyczna II i praca magisterska		240		20	egzamin	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: 1320

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 1320

Łączna liczba godzin zajęć praktycznych: 690

Łączna liczba ECTS: **120**

Łączna liczba ECTS za zajęcia z udziałem prowadzącego i studentów: 53

Łączna liczba ECTS za zajęcia praktyczne: 33

(\*) Osoby, które nie zaliczyły na poprzednich etapach studiów żadnego wykładu z astronomii lub astrofizyki, muszą zaliczyć przynajmniej jeden wykład o minimalnej liczbie godzin 30 z astronomii lub astrofizyki.

Zaliczenie praktyki w szkole pozwala uzyskać uprawnienia do nauczania fizyki i astronomii w gimnazjum oraz liceum.

Osoby, które chcą uzyskać uprawnienia do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, powinny zaliczyć dodatkowo 'Historię matematyki I i II' oraz wybraną 'Matematykę szkolną' (lub przedmiot równoważny) oraz odbyć dodatkową praktykę szkolną w zakresie matematyki w wymiarze 60 godz.

#### Zalecane przedmioty dodatkowe do wyboru:

Nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	blok przedm.
Astrofizyka dla fizyków (*)	30	2,5	FIZ
OGÓLNOUNIWERSYTECKIE			
Doświadczenia historyczne w fizyce	30	2,5	PozaFIZ
Historia matematyki I i II (**)	60	4	PozaFIZ
General Chemistry	45	4,5	PozaFIZ
Współczesne źródła energii	30	2	PozaFIZ
Psychologia I (***)	45	3,5	PozaFIZ
Psychologia II	45	4	PozaFIZ

(\*) Osoby, które nie zaliczyły na poprzednich etapach studiów żadnego wykładu z astronomii lub astrofizyki, muszą zaliczyć przynajmniej jeden wykład o minimalnej liczbie godzin 30 z astronomii lub astrofizyki.

Zaliczenie dodatkowych zajęć oznaczonych (\*\*\*) jest niezbędne do uzyskania, jako aneksu do dyplomu, pełnych uprawnień nauczyciela fizyki w liceum.

(\*\*) Osoby, które chcą uzyskać uprawnienia do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, powinny zaliczyć dodatkowo 'Historię matematyki I i II' oraz wybraną 'Matematykę szkolną' (lub przedmiot równoważny) oraz odbyć dodatkową praktykę szkolną w zakresie matematyki w wymiarze 60 godz.

Zaliczenie dodatkowych zajęć oznaczonych (\*\*\*) jest niezbędne do uzyskania, jako aneksu do dyplomu, pełnych uprawnień nauczyciela fizyki i matematyki w liceum.

**Zgodność ze standardami kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (blok pedagogiczny) określonymi w ROZPORZĄDZENIU MINISTRA NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO z dnia 17 stycznia 2012 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela:**

Nazwa bloku/przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	Wymagana liczba godzin
M2.1						90
Emisja głosu		30		1	Zaliczenie na ocenę	
Pedagogika I	30	30		5	egzamin	
M2.2						60
Pedagogika z elementami psychologii	30			2.5	zaliczenie na ocenę	
Psychologia I (***)	45			3,5	zaliczenie na ocenę	
M2.3						30
Praktyka I		30			Zaliczenie na ocenę	
M3.1-2						120
Dydaktyka Fizyki	30	30		5	egzamin	
Pracownia dydaktyki fizyki A		30		4	Zaliczenie na ocenę	
Pracownia dydaktyki fizyki B		30		4	Zaliczenie na ocenę	
Proseminarium i seminarium dydaktyki fizyki			90	9	zaliczenie na ocenę	
Warsztaty z rozwiązywania zadań z fizyki i matematyki		30		2	egzamin	
M3.3						120
Praktyka II		120		15 (razem z I)	zaliczenie na ocenę	
M4.2						60
Dydaktyka matematyki	30	30		5	egzamin	
M4.3						60
Praktyka III (w celu zdobycia uprawnień do nauczania matematyki) (***)		60		6	zaliczenie na ocenę	

Zaliczenie dodatkowych zajęć oznaczonych (\*\*\*) jest niezbędne do uzyskania, jako aneksu do dyplomu, pełnych uprawnień nauczyciela fizyki i matematyki w liceum.

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
<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 odpowiedzialność	<b>X2A_K06</b>
<b>K_K07</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	<b>X2A_K07</b>