

# FIZYKA

## specjalność nauczanie i popularyzacja fizyki

### 2-letnie studia II stopnia (magisterskie)

#### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Celem kształcenia na specjalności nauczanie i popularyzacja fizyki jest 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).

#### 2. PLAN STUDIÓW

Oznaczenia stosowane w tabelach: W – wykład, Ć – ćwiczenia, ĆW – ćwiczenia wykładowe, L – laboratorium, P – proseminarium, S – seminarium, K – konwersatorium, Wr – warsztaty, Pr – praktyki, Wf – wychowanie fizyczne, USOS – Uniwersytecki System Obsługi Studiów, ECTS - Europejski System Transferu Punktów (ang. European Credit Transfer System).

W trakcie studiów:

- a) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach prowadzonych w języku obcym na poziomie B2+ **3**
- b) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów ogólnouniwersyteckich spoza kierunku studiów **6**,
- c) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych **5**, może być w ramach przedmiotów,

o których mowa w punkcie b),

- d) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać za zaliczenie zespołowego projektu studenckiego **5**.

**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.

### 1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia fizyczna II stopnia A1 (45 h) <b>lub</b> Pracownia fizyczna II stopnia A2 (45 h)	1102-4FD11  1102-4FD10	3L  3L	zaliczenie na ocenę  zaliczenie na ocenę	5  5
Fizyka statystyczna A* (60 h) <b>lub</b> Fizyka statystyczna B* (60 h)	1102-4AF11  1102-4AF12	2W+2Ć  2W+2Ć	egzamin  egzamin	6  6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W+2Ć	egzamin	6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W	egzamin	3
Analiza numeryczna (Lista N)		2W+2Ć	zaliczenie na ocenę	6
Własność intelektualna i przedsiębiorczość (30 h)	1100-4AF13	2W	zaliczenie na ocenę	2

\*Osoby, które nie zaliczyły przedmiotu Mechanika klasyczna lub przedmiotu Mechanika kwantowa w ramach studiów I stopnia, mogą zaliczyć jeden z tych przedmiotów zamiast przedmiotu Fizyka statystyczna A.

Łączna liczba godzin: **285**

Łączna liczba ECTS: **28**

## 2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia fizyczna II stopnia B1 (45 h) <b>lub</b> Pracownia fizyczna II stopnia B2 (45 h)	1102-4FD21  1102-4FD20	3L  3L	zaliczenie na ocenę  zaliczenie na ocenę	5  5
History of physical sciences (60 h)	1101-3N`HPS	4W	zaliczenie na ocenę	5
Dydaktyka fizyki (60 h)	1101-4NP23	2W+2Ć	egzamin	5
Proseminarium dydaktyki i popularyzacji fizyki (30 h)	1101-4NP24	2P	zaliczenie na ocenę	3
Pracownia dydaktyki fizyki A (30 h)	1101-4NP25	2L	zaliczenie na ocenę	4
Pedagogika I (60 h)	1101-4NP26	2W+2Ć	egzamin	5
Emisja głosu i technika mowy (30 h)	3007-ZNP-EM	2Wr	zaliczenie na ocenę	2
Warsztaty z rozwiązywania zadań z fizyki i matematyki (30 h)	1101-4NP29	2Wr	egzamin	2

Łączna liczba godzin: **345**

Łączna liczba ECTS: **31**

## 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia dydaktyki fizyki B (30 h)	1101-5NP13	2L	zaliczenie na ocenę	4,5
Seminarium dydaktyki i popularyzacji fizyki (30 h)	1101-5sDiPF	2S	zaliczenie na ocenę	2
Pedagogika z elementami psychologii (30)	1101-5NP11	2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Pracownia specjalistyczna I (150 h) (Praktyka w szkole lub instytucji popularyzującej nauki przyrodnicze)	1101-5NP16	150 h L w semestrze	zaliczenie na ocenę	15
Dydaktyka matematyki* (60 h)	1000-1M15DM	2W+2Ć	egzamin	6

\*Przedmiot realizowany na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW. Zamiast przedmiotu Dydaktyka matematyki można zaliczyć przedmiot Metodyka nauczania algebry lub Metodyka nauczania geometrii na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW. Osoby, które nie chcą uzyskać uprawnień do nauczania matematyki, mogą zaliczyć przedmiot z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F).

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **30**

#### 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Proseminarium magisterskie B2+ (30 h)	1101-5FD21	2P	zaliczenie na ocenę	3
Przedmiot do wyboru (Lista P)		2W	egzamin	3
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska (240 h)	1101-5FD20		zaliczenie	19

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **25**

**Łącznie przez 4 semestry:**

**1240 godzin, 120 ECTS.**

#### Lista F: Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Mechanika kwantowa II A (60 h)	1102-4FT12	2W+2Ć	egzamin	6
Mechanika kwantowa II B (60 h)	1102-4FT13	2W+2Ć	egzamin	6
Mechanika kwantowa 3/2 (60 h)	1102-5`MK32	2W+2Ć	egzamin	6
Advanced quantum mechanics for nanotechnology (60 h)	1100-4INZ`AQMN	2W+2Ć	egzamin	6
Optyka kwantowa (60 h)	1102-5`OpKw	2W+2Ć	egzamin	6
Teoria ciała stałego (60 h)	1102-5`TCSt	2W+2Ć	egzamin	6
Topics in Modern Statistical Physics (60 h)	1102-4`TMSP	2W+2Ć	egzamin	6
Nuclear Many-Body Effects (60 h)	1102-4`NMBE	2W+2Ć	egzamin	6

Kwantowa teoria pola (60 h)	1102-5`KwTP	2W+2Ć	egzamin	6
Theory of fundamental interactions (60 h)	1102-5`TFI	2W+2Ć	egzamin	6
Klasyczna teoria pola (60 h)	1102-4`KlaTP	2W+2Ć	egzamin	6
General Relativity (60 h)	1102-5`GRel	2W+2Ć	egzamin	6
Cosmology (60 h)	1102-5`Cosm	2W+2Ć	egzamin	6
Statistical Mechanics (60 h)	1102-6`StatM	2W+2Ć	egzamin	6
Superconductivity, superfluidity and Bose-Einstein condensation (45 h)	1102-6`BEC	3W	egzamin	4
Teoria grup I (60 h)	1100-3`TG1	2W+2Ć	egzamin	6
Teoria grup II (60 h)	1100-2`TG2	2W	egzamin	3
Geometria różniczkowa II (60 h)	1100-2`GR2	2W+2Ć	egzamin	6
Analiza funkcjonalna II (60 h)	1100-3`AF2	2W+2Ć	egzamin	6
Analiza zespolona i funkcje specjalne II (30 h)	1100-2`AZiFS2	2W	egzamin	3
Analiza IV (60 h)	1100-3`An_IV	2W+2Ć	egzamin	6
Introduction to quantization (60 h)	1120-4`ItQ	2W+2Ć	egzamin	6
Mathematical introduction to quantum field theory (60 h)	1100-4`MIQFT	2W+2Ć	egzamin	6
Models of Quantum Gravity (60 h)	1102-4`MQG	2W+2Ć	egzamin	6
Quantum Theory in Curved Spacetime (60 h)	1102-4`QTCS	2W+2Ć	egzamin	6
Quantum Theory of Magnetism and its Application to Real Materials (45 h)	1102-4`QTM	2W+1Ć	egzamin	5
Ogólna teoria względności II (60 h)	1100-3In`OTW2	2W+2Ć	egzamin	6

Wstęp do kwantowej teorii jądra atomowego (75 h)	1100-3`WKTJA	2W+3Ć	egzamin	6
Symmetries and group theory in particle physics (60 h)	1100-5`SGTPP	2W+2Ć	egzamin	6
Mechanika ośrodków ciągłych (75 h)	1102-2`MOC	3W+2Ć	egzamin	6
Workshop on Beyond the Standard Model Physics (60 h)	1100-5WBSMP	2W+2Ć	egzamin	4,5
Wykłady specjalistyczne z oferty Wydziału Fizyki			egzamin	6

### Lista N: Analiza numeryczna

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Metody numeryczne* (60 h)	1100-3`MNum	2W+2Ć	egzamin	6
Symulacje komputerowe w fizyce* (60 h)	1100-3`SKwF	4Ć	egzamin	6
Programowanie mikrokontrolerów* (45 h)	1100-2`PMK	3L	zaliczenie na ocenę	4
Modelowanie nanostruktur* (75 h)	1100-3INZ12	2W+3Ć	egzamin	6
Computer modeling of physical phenomena (60 h)	1102-4`CMPP	2W+2Ć	egzamin	6
Laboratorium Fizyki Teoretycznej* (30 h)	1100-2`LFT	2L	egzamin	3

\* O ile przedmiot nie był zaliczony na studiach I stopnia

### Lista P: Przedmioty do wyboru

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Astrofizyka* (30 h)	1100-3006	2W	zaliczenie na ocenę	3
Doświadczenia historyczne w fizyce (30 h)	1100-DHF-OG	2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Historia matematyki I** (30 h)	1000-00HM1-OG	2S	zaliczenie na ocenę	3

Historia matematyki II** (30 h)	1000-00HM2-OG	2W	zaliczenie na ocenę	3
Psychologia I***		3W	zaliczenie na ocenę	3,5
Psychologia II***		3W	zaliczenie na ocenę	4

\* 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.

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

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

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

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

Do uzyskania, jako aneksu do dyplomu, pełnych uprawnień nauczyciela fizyki w liceum i gimnazjum niezbędne jest zaliczenie co najmniej 550 godzin zajęć merytorycznych z fizyki w ramach studiów I i II stopnia.

Do uzyskania, jako aneksu do dyplomu, pełnych uprawnień nauczyciela matematyki w liceum i gimnazjum niezbędne jest zaliczenie co najmniej 550 godzin zajęć merytorycznych z matematyki w ramach studiów I i II stopnia.

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	15	15		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						
Praktyka III (w celu zdobycia uprawnień do nauczania matematyki) (***)		60		6	zaliczenie na ocenę	60