

# FIZYKA

## specjalność fotonika

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

#### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Celem specjalności Fotonika jest kształcenie fizyków w dziedzinie optyki kryształów fotonicznych, optyki dyfrakcyjnej i plazmoniki, przy dobrej znajomości optyki informacyjnej. Specjalność ma charakter stosowany i obejmuje wiedzę potrzebną do rozumienia działania, umiejętności wykorzystania, a także do projektowania i modelowania układów fotonicznych. Fotonika,

a szczególnie jej część dotycząca układów opartych na kryształach fotonicznych i elementach plazmonicznych będzie w coraz większym stopniu wykorzystywana jako element uzupełniający lub zamienny wobec elektroniki, wykraczając poza - z fizycznego punktu widzenia proste - zastosowania telekomunikacyjne, czujniki i wyświetlacze. Dlatego ważne jest kształcenie w tej dziedzinie specjalistów o szerokim rozumieniu fizyki. Do osiągnięcia tego celu prowadzi umieszczenie specjalności na studiach drugiego stopnia na Wydziale Fizyki UW. Natomiast optyka informacyjna dostarcza aparatu matematycznego i metodyki do funkcjonalnego opisu układów fotonicznych, co podkreśla stosowany charakter specjalności.

Absolwent specjalności Fotonika będzie przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich dotyczących optyki lub fotoniki na kierunku fizyka, lub do podjęcia pracy w jednostkach naukowo- badawczych ośrodków przemysłowych związanych z optyką, fotoniką, telekomunikacją, lub naukami materiałowymi (szczególnie w odniesieniu do własności elektromagnetycznych nanomateriałów).

Absolwent posiada poszerzoną - w stosunku do studiów pierwszego stopnia - wiedzę ogólną z zakresu nauk fizycznych oraz wiedzę specjalistyczną z zakresu specjalności. W szczególności, wiedza specjalistyczna obejmuje poszerzoną znajomość optyki klasycznej - w tym optyki informacyjnej, skalarnej teorii dyfrakcji, optyki Maxwella, optyki kryształów fotonicznych i nanoelementów metalicznych. Absolwent posiada wiedzę praktyczną dotyczącą technik modelowania i projektowania układów fotonicznych, znajomości budowy i działania elementów optoelektronicznych, technik pomiarowych i technik optycznego przetwarzania informacji.

#### 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)	1102-4FD11	3L	zaliczenie na ocenę	5
<b>lub</b>				
Pracownia fizyczna II stopnia A2 (45 h)	1102-4FD10	3L	zaliczenie na ocenę	5
Fizyka statystyczna A (60 h)	1102-4AF11	2W+2Ć	egzamin	6
<b>lub</b>				
Fizyka statystyczna B (60 h)	1102-4AF12	2W+2Ć	egzamin	6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W+2Ć	egzamin	6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W+2Ć	egzamin	6
Analiza numeryczna (Lista N)		2W+2Ć	zaliczenie na ocenę	6
Własność intelektualna i przedsiębiorczość (30 h)	1100-4AF13	2W	zaliczenie na ocenę	2

Łączna liczba godzin: **315**

Łączna liczba ECTS: **31**

## 2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
III Pracownia fotoniki (120 h)	1103-4Fot22	8L	zaliczenie na ocenę	12
Seminarium fotoniki (30 h)	1103-5sFot	2S	zaliczenie na ocenę	3
Plazmonika (30 h)	1100-3IN`Pla	2W	egzamin	3
Metody obliczeniowe mikrooptyki i fotoniki (75 h)	1103-4Fot24	2W+3Ć	egzamin	8

Łączna liczba godzin: **255**

Łączna liczba ECTS: **26**

## 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W+2Ć	egzamin	6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W	egzamin	3
Fotonika (75 h)	1100-3INZ14	2W+3Ć	egzamin	6
Seminarium fotoniki (30 h)	1103-5sFot	2S	zaliczenie na ocenę	3
Pracownia specjalistyczna fotoniki (100 h)	1103-5Fot11	100 h L w semestrze	zaliczenie na ocenę	10
Praktyki zawodowe II stopień	1100-4PRAKFZ	od 70 h Pr	zaliczenie	3

Łączna liczba godzin: **365**

Łączna liczba ECTS: **31**

## 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Proseminarium fotoniki (B2+) (30 h)	1103-4Fot25	2P	zaliczenie na ocenę	3
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W	egzamin	4

Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska (240 h)	1101-5FD20		zaliczenie	19
--	------------	--	------------	----

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **26**

**Łącznie przez 4 semestry:**

**1235 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`AQMNI	2W+2Ć	egzamin	6
Optyka kwantowa (60 h)	1102-5`OpKw	2W+2Ć	egzamin	6
Teoria ciała stałego (60 h)	1102-5`TCSst	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