

# FIZYKA

## specjalność optyka

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

#### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Celem studiów II stopnia na kierunku Fizyka specjalność optyka jest przygotowanie kadr w zakresie nowoczesnej optyki, która powinna być utożsamiana z fotoniką oraz fizyką atomową i cząsteczkową. Oferujemy wykształcenie w dziedzinie fizyki atomów i molekuł, spektroskopii laserowej, fizyki laserów, optyki nieliniowej, optyce kwantowej oraz informatyce kwantowej. Ponadto, przygotowujemy kadry do pracy w zastosowaniach optyki w różnych dziedzinach nauki i techniki. Studiowanie na tej specjalności tworzy doskonale możliwości pracy w grupach badawczych nad aktualnymi problemami z zakresu badań podstawowych jak i zagadnieniami technicznymi ważnymi z punktu widzenia zastosowań. Studia na specjalności optyka kładą nacisk na samodzielność studentów i dobrze przygotowują do studiów III-go stopnia, do rozpoczęcia kariery naukowej, bądź do podjęcia pracy na stanowiskach wymagających umiejętności skutecznego rozwiązywania problemów. Fotonika to dziś jeden z najszybciej rozwijających się działów techniki co przekłada się duże zapotrzebowanie na specjalistów z profilem wykształcenia oferowanym przez specjalność optyka.

Absolwenci studiów drugiego stopnia specjalności Optyka będą posiadali rozszerzoną – w stosunku do poziomu licencjata – wiedzę w dziedzinie fizyki i matematyki oraz umiejętność dostrzegania i samodzielnego rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych z zakresu tej specjalności. Będą potrafili samodzielnie analizować i rozwiązywać złożone problemy, łącząc przy tym wiedzę z różnych dziedzin. Będą potrafili obsługiwać zaawansowaną aparaturę optyczną i elektroniczną a także poznają podstawy jej konstrukcji, pozwalające im samodzielnie projektować i konstruować układy optyczne. Będą potrafili korzystać z różnych technik eksperymentalnych i analizować oraz interpretować wyniki doświadczeń. Będą posiadali również dobre przygotowanie teoretyczne pozwalające im na opis obserwowanych zjawisk. Posiądą umiejętność pracy w zespole naukowym, przygotowania do pracy popularyzatorskiej, a po spełnieniu dodatkowych wymogów także do pracy w szkolnictwie. Będą umieli korzystać z literatury i prowadzić fachowe dyskusje ze specjalistami i niespecjalistami w optyce. Posiądą nawyk ustawicznego kształcenia i uzupełniania wiedzy, także z dziedzin pokrewnych.

Absolwenci tej specjalności będą mogli podejmować pracę w placówkach naukowych i oświatowych, w zakładach przemysłowych i firmach prywatnych zajmujących się projektowaniem i budową urządzeń fotonicznych. Wyróżniający się absolwenci mogą ubiegać się o przyjęcie na studia doktoranckie.

#### 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
Analiza numeryczna (Lista N)		2W+2Ć	zaliczenie na ocenę	6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W+2Ć	egzamin	6
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)		2W+2Ć	egzamin	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 z optyki (180 h)	1101-4Opt22	180 h L w semestrze	zaliczenie na ocenę	17
Proseminarium optyczne (30 h)	1101-4Opt24	2P	zaliczenie na ocenę	3
Przedmioty specjalistyczne (Lista P)		6W	egzamin	9

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **29**

## 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia specjalistyczna I z optyki (210 h)	1101-5Opt13	210 h L w semestrze	zaliczenie na ocenę	19
Proseminarium optyczne (B2+) (30 h)	1101-5Opt14	2P	zaliczenie na ocenę	3
Seminarium optyczne (30 h)	1101-5sOpt	2S	zaliczenie na ocenę	2
Przedmioty specjalistyczne (Lista P)		2W	egzamin	3
Praktyki zawodowe II stopień	1100-4PRAKFZ	od 70 h Pr	zaliczenie	3

Łączna liczba godzin: **370**

Łączna liczba ECTS: **30**

## 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Przedmioty specjalistyczne (Lista P)		2W	egzamin	3

Seminarium optyczne (30 h)	1101-5sOpt	2S	zaliczenie na ocenę	2
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska (240 h)	1101-5FD20		zaliczenie	19

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **24**

**Łącznie przez 4 semestry:  
1285 godzin, 120 ECTS.**

### **Lista P: Przedmioty specjalistyczne**

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Fizyka laserów (30 h)	1101-5Opt11	2W	egzamin	3
Atomy, cząsteczki, klastery (30 h)	1101-5Opt12	2W	egzamin	3
Spektroskopia laserowa (30 h)	1101-5Opt23	2W	egzamin	3
Optyka instrumentalna (30 h)	1101-4Opt23	2W	egzamin	3
Optyka kwantowa (60 h)	1102-5`OpKw	2W+2Ć	egzamin	6
Inne wykłady specjalistyczne z oferty Wydziału Fizyki zatwierdzone przez opiekuna specjalności po uzgodnieniu z prodziekanem		2W	egzamin	3

### **Lista F: Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki (60 h)	1101-4FD12	2W+2Ć	egzamin	6
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`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