

**Dwuletnie studia indywidualne II stopnia na kierunku  
fizyka, specjalność *Fizyka teoretyczna*, specjalizacje:  
*Optyka kwantowa i fizyka atomowa; Fizyka materii  
skondensowanej; Teoria cząstek i oddziaływań  
elementarnych; Teoria struktury jąder atomowych; Teoria  
względności i grawitacji; Theoretical Particle Physics and  
Cosmology; Fizyka matematyczna***

## 1. CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Celem specjalności *Fizyka teoretyczna* jest wykształcenie fizyka teoretyka zdolnego do podjęcia samodzielnej pracy naukowej w jednostkach badawczych, bądź do bezpośredniej współpracy z grupami eksperymentalnymi w zakresie interpretacji i projektowania eksperymentów w laboratoriach badawczych i przemysłowych laboratoriach badawczo-rozwojowych.

Studiowanie w trybie studiów indywidualnych umożliwia wybitnie zdolnym studentom realizację programu studiów II stopnia w rozszerzonym zakresie i daje możliwość pracy w grupach badawczych nad zagadnieniami będącymi aktualnymi problemami naukowymi. Pozwoli to na przygotowanie studentów w/w studiów do samodzielnej pracy badawczej m.in. do podjęcia studiów III stopnia z zamiarem rozpoczęcia kariery naukowej, bądź do podjęcia pracy w instytucjach wymagających znajomości metod rozwiązywania problemów na bardzo wysokim poziomie. Praca magisterska opracowana w tym trybie powinna reprezentować poziom pracy naukowej nadającej się do publikacji.

## 2. SYLWETKA ABSOLWENTA

Absolwent specjalności *Fizyka teoretyczna* posiada szeroką wiedzę ogólną z zakresu fizyki i wybranych działów matematyki oraz wiedzę specjalistyczną w przynajmniej jednym, wybranym dziale fizyki teoretycznej: Optyce Kwantowej i Fizyce Atomowej, Fizyce Materii Skondensowanej, Teorii Cząstek i Oddziaływań Elementarnych, Teorii Struktury Jąder Atomowych, Teorii Względności i Grawitacji, w dziedzinie Theoretical Particle Physics and Cosmology, lub Fizyce Matematycznej. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na trafne formułowanie, krytyczną ocenę oraz rozwiązywanie problemów fizycznych. Absolwent wykształcił nawyk ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do (ewentualnego) podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich). Kwalifikacje absolwenta są wystarczających do podjęcia pracy w instytucjach badawczych, laboratoriach przemysłowych. Posiada kompetencje potrzebne w działach analitycznych instytucji doradczych, ubezpieczeniowych i finansowych.

Absolwent kończący studia II stopnia w trybie studiów indywidualnych będzie także przygotowany do samodzielnej pracy badawczej m.in. do podjęcia studiów III stopnia z zamiarem rozpoczęcia kariery naukowej, bądź do podjęcia pracy w instytucjach wymagających znajomości metod rozwiązywania problemów na bardzo wysokim poziomie. Praca magisterska opracowana w tym trybie powinna reprezentować poziom pracy naukowej nadającej się do publikacji.

### 3. PLAN STUDIÓW

Program studiów II stopnia w trybie indywidualnym różni się od studiów II stopnia w trybie standardowym tylko I semestrem, plan studiów w czasie II, III i IV semestru jest wspólny dla studiów odbywanych w trybie standardowym i indywidualnym.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia A	1101-4FD11		45		5	zaliczenie na ocenę
Mechanika kwantowa IIA lub Mechanika kwantowa IIB	1102-4FT12 lub 1102-4FT13	30	30		6	egzamin
Fizyka statystyczna RT (z elementami fizyki fazy skondensowanej)	1102-4FT05	60	60		12	egzamin
Od eksperymentu do poznania materii	1101-4FT16	45	45		9	egzamin

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 32

Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia B		45		5	zaliczenie na ocenę
Wykład specjalistyczny - Wybrane działy fizyki teoretycznej (Lista 1)	30	30		6	egzamin
Wykład specjalistyczny - Wybrane działy fizyki teoretycznej (Lista 1)	30	30		6	egzamin
Wykład monograficzny (Lista 3)	45			4	egzamin
Seminarium specjalistyczne (Lista 2)			30	2	zaliczenie na ocenę
Seminarium specjalistyczne (Lista 2)			30	2	zaliczenie na ocenę
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Wykład specjalistyczny - Wybrane działy fizyki teoretycznej (Lista 1)	30	30		6	egzamin
Seminarium specjalistyczne (Lista 2)			30	2	zaliczenie na ocenę
Proseminarium fizyka teoretyczna			30	3	zaliczenie na

					ocenę
Wykład monograficzny (Lista 3)	45			4	egzamin
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę
Warsztaty z fizyki teoretycznej I		120		9	zaliczenie na ocenę

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 27

#### Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Seminarium specjalistyczne (Lista 2)			30	2	zaliczenie na ocenę
Proseminarium fizyka teoretyczna			30	3	zaliczenie na ocenę
Warsztaty z fizyki teoretycznej II w tym PRACA MAGISTERSKA		240		28	zaliczenie na ocenę

Łączna liczba godzin: 160

Łączna liczba punktów ECTS: 33

#### Lista 1. Wybrane działy fizyki teoretycznej (lista będzie uaktualniana raz na rok)

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Introduction to non-linear optics (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa 3/2 (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Optyka kwantowa (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Teoria ciała stałego	30	30		6	egzamin
Wybrane zagadnienia fizyki statystycznej (lub odpowiednik w wersji anglojęzycznej Topics In Modern Statistical Physics)	30	30		6	egzamin
Teoria jądra atomowego (lub odpowiednik w wersji anglojęzycznej Nuclear Many-Body Effects)	30	30		6	egzamin
Kwantowa teoria pola	30	30		6	egzamin
Teoria oddziaływań elementarnych	30	30		6	egzamin
General Relativity I	30	30		6	egzamin
General Relativity II	30	30		6	egzamin

Mechanika kwantowa II (wersja nie wybrana w semestrze I jako obowiązkowa)	30	30		6	egzamin
Kosmologia (Cosmology)	30	30		6	egzamin
Physics of Bose Einstein Condensates (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Kwantowa teoria oddziaływań elektromagnetycznych (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Particles and Gravity I (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Particles and Gravity II (co dwa lata) (wersja A lub B)	30	30		6	egzamin
Klasyczna teoria pola	30	30		6	egzamin
Statistical Mechanics	30	30		6	egzamin
Superconductivity, Superfluidity, Bose-Einstein Condensation (co dwa lata)	45			4	egzamin
Matematyka teorii kwantów (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Równania różniczkowe cząstkowe (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Teoria grup I	30	30		6	egzamin
Teoria grup II	30			3	egzamin
Geometria różniczkowa II	30			3	egzamin
Analiza funkcjonalna II	30			3	egzamin
Analiza zespolona i funkcje specjalne II	30			3	egzamin
Analiza IV	30	30		6	egzamin
Wykłady prowadzone na Wydziale Matematyki UW					egzamin
Wykłady z astrofizyki teoretycznej					egzamin
Wykłady specjalistyczne prowadzone przez Instytut Fizyki Doświadczalnej i inne instytuty Wydziału Fizyki					egzamin

**Lista 2.** Seminaria specjalistyczne (lista będzie uaktualniana raz na rok)

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Seminarium „Fizyka wysokich energii”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Inżynieria kwantowa”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Teoria i modelowanie nanostruktur”			30	2	Zaliczenie na ocenę

Seminarium „Fizyka materii skondensowanej”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Fizyka statystyczna”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Oddziaływania elementarne”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Teoria względności”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Kosmologia i cząstki”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Struktura jądra atomowego”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminar „Exact Results in Quantum Physics and Gravity”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium magisterskie Kat. Met. Mat. Fizyki "Teoria dwoistości"			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Algebry operatorów i grupy kwantowe”			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Metody geometryczne”			30	2	Zaliczenie na ocenę
seminaria w innych instytutach Wydziału Fizyki, lub innych instytucjach zgodnie z rekomendacją osoby zaliczającej Warsztaty fizyki teoretycznej			30	2	Zaliczenie na ocenę

**Lista 3.** Wykłady monograficzne. Lista wykładów monograficznych na dany rok akademicki będzie ogłaszana każdego roku przed otwarciem zapisów w systemie USOS. Poniższa lista zawiera przykładowe tematy wykładów monograficznych.

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Physics at the LHC	30			3	egzamin
Advanced Topics in Cosmology	30	30		6	egzamin
Computer Simulations in Condensed Matter	30			3	egzamin
Loop Quantum Gravity and Spin Foam Models	30			3	egzamin
Physical Foundations of Nanotechnology – Nanospintronics	30			3	egzamin
Physical Foundations of Nanotechnology – Quantum Transport in Nanostructure	30			3	egzamin
Introduction to Strings and Branes	30	30		6	egzamin
Stochastic Description of Physical Processes	30	30		6	egzamin
Computational materials science	30			3	egzamin

Kryptografia i komunikacja kwantowa	30			3	egzamin
Stany związane i rezonansowe w QED i QCD	30			3	egzamin
Higgs Physics	45			4	egzamin
Group Theory in Particle Physics	45			4	egzamin
Algebry operatorów	30			3	egzamin
Rachunek wariacyjny	30			3	egzamin
Matematyczne podstawy kwantyzacji	30			3	egzamin
Zamiast jednego z wykładów monograficznych student może wybrać Laboratorium Fizyki Teoretycznej	30	15		4	egzamin