

# Dwuletnie studia indywidualne II stopnia na kierunku fizyka, specjalność *Matematyczne i komputerowe modelowanie procesów fizycznych*

## 1. CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Celem specjalności *Matematyczne i komputerowe modelowanie procesów fizycznych* jest uzyskanie wiedzy w zakresie fizyki, matematyki, metod numerycznych, oraz praktycznego wykorzystywania technologii informacyjnych potrzebnej do przeprowadzenia modelowania procesów fizycznych w różnych działach fizyki. Sprawdzeniem praktycznego stosowania nabytej wiedzy będzie wykonanie pracy magisterskiej polegającej na modelowaniu (symulacjach) procesu fizycznego w wybranym dziale fizyki.

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 *Matematyczne i komputerowe modelowanie procesów fizycznych* będzie charakteryzować się

- otwartością na różnorodne wymagania i potrzeby merytoryczne na stanowiskach pracy wymagających operowania złożonymi programami numerycznymi, umiejętności dostrzegania zarówno zjawisk i procesów fizycznych (jak też biologicznych, ekonomicznych czy socjologicznych), umiejętności matematycznego opisu procesów, ich algorytmizacji, modelowania i przeprowadzania symulacji. Absolwenci mogliby znaleźć zatrudnienie nie tylko w placówkach badawczych, ale również w stale informatyzującej się gospodarce (np. banki, giełda, instytucje centralne, firmy ubezpieczeniowe, etc.).
- chęcią doksztalcania się.

Absolwent powinien posiadać umiejętność:

- dostrzegania zarówno zjawisk i procesów fizycznych jak też ekonomicznych,
- pozyskiwania i opracowywania danych empirycznych a w tym zwłaszcza dużych rekordów danych,
- umiejętność wizualizacji danych i ich interpretacji,
- modelowania matematycznego i algorytmizowania oraz umiejętność modelowania numerycznego i komputerowego a w tym zwłaszcza umiejętność projektowania i prowadzenia symulacji komputerowych oraz porównywania uzyskanych wyników teoretycznych z empirycznymi,
- pracy w zespołach interdyscyplinarnych.

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

*ścieżka teoretyczna (do wyboru zamiennie ze ścieżką doświadczalną)*

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		9	egzamin
Od eksperymentu do poznania materii	1101-4FT16	45	45		9	egzamin

*lub*

*ścieżka doświadczalna (do wyboru zamiennie ze ścieżką teoretyczną)*

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia A	1101-4FD11		45		5	zaliczenie na ocenę
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki	1101-4FD12	30	30		6	egzamin
Badanie budowy materii i oddziaływań fundamentalnych we współczesnych eksperymentach lub Doświadczalne metody fizyki biologicznej, medycznej i środowiska naturalnego	1101-4FD13 lub 1101-4FD14	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa IIA lub Mechanika kwantowa IIB	1102-4FT12 lub 1102-4FT13	30	30		6	egzamin
Fizyka statystyczna RD	1102-4FD15	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
Warsztaty z modelowania komputerowego		130		11	zaliczenie na ocenę
Wykład specjalistyczny (Lista 2)	60			5	egzamin
Wybrane działy fizyki komputerowej (Lista 1)	60			5	egzamin
Seminarium specjalistyczne (Lista 4)			30	2	zaliczenie na ocenę

Liczba godzin: 325

Liczba punktów ECTS: 28

### Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Warsztaty z zaawansowanych technik modelowania komputerowego		170		15	zaliczenie na ocenę
Wybrane działy fizyki komputerowej	30			2,5	egzamin lub zaliczenie na ocenę
Wykład specjalistyczny (Lista 2)	30			2,5	egzamin lub zaliczenie na ocenę
Seminarium specjalistyczne (Lista 4)			30	2	zaliczenie na ocenę
Wykład monograficzny (Lista 3)	30			2,5	egzamin lub zaliczenie na ocenę
Proseminarium specjalistyczne (Lista 4)			30	2,5	zaliczenie na ocenę
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę

Liczba godzin: 350

Liczba punktów ECTS: 30

### IV semestr

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Seminarium specjalistyczne (Lista 4)			30	2	zaliczenie na ocenę
Proseminarium specjalistyczne (Lista 4)			30	2,5	zaliczenie na ocenę
Wykład monograficzny (Lista 3)	30			2,5	egzamin lub zaliczenie na ocenę
PRZEDMIOTY	30			3,0	zaliczenie na

OGÓLNOUNIWERSYTECKIE					ocenę
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II i PRACA MAGISTERSKA		240		20	egzamin

Liczba godzin: 360

Liczba punktów ECTS: 30

**Lista 1. Wybrane działy fizyki komputerowej [90 godzin, 7.5 ECTS]**

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Computational Materials Science	30			2,5	Egzamin lub zaliczenie na ocenę
Computer Simulations in Soft Matter Physics	30			2,5	Egzamin lub zaliczenie na ocenę
Wstęp do modelowania matematycznego i komputerowego w naukach przyrodniczych	30	30		5	Egzamin
Modelowanie matematyczne procesów w biologii	30	30		5	Egzamin
Metody modelowania molekularnego	30	30		5	Egzamin
Metody obliczeniowe mikro-optyki i fotoniki I	30	30		5	Egzamin
Metody obliczeniowe mikro-optyki i fotoniki II	30	30		5	Egzamin
Modelowanie numeryczne w fizyce atmosfery		90		7	Egzamin
Inne przedmioty w zakresie kształcenia z wybranych zagadnień fizyki komputerowej oferowane przez Wydział Fizyki UW.					Egzamin lub zaliczenie na ocenę

**Lista 2. Wykłady specjalistyczne [90 godzin, 7.5 ECTS]**

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Teoria ciała stałego	45	30		7	Egzamin
Teoria jądra atomowego	90			7,5	Egzamin
Właściwości optyczne półprzewodników	30			2,5	Egzamin
Inne wykłady specjalistyczne oferowane przez Wydział Fizyki UW					Egzamin lub zaliczenie na ocenę

**Lista 3. Wykłady monograficzne [60 godzin, 5 ECTS]**

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
------------------	--------	-----------	----------------	-------------	------------------

Symetria w półprzewodnikach	45			4	Egzamin
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej	60			5	Egzamin
Sieci neuropodobne	60			5	Egzamin
Inne wykłady monograficzne oferowane przez Wydział Fizyki UW					Egzamin lub zaliczenie na ocenę

**Lista 4. Seminaria i proseminaria specjalistyczne [150 godzin, 11 ECTS]**

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Seminarium Fizyki Materii Skondensowanej			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium z Fizyki Statystycznej			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium Oddziaływań Elementarnych			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium Biofizyczne			30	2	Zaliczenie na ocenę
Seminarium „Struktura jądra atomowego”			30	2,5	Zaliczenie na ocenę
Proseminarium Fizyki Ciała Stałego			30	2,5	Zaliczenie na ocenę
Proseminarium Fizyki Teoretycznej			60	5	Zaliczenie na ocenę
Inne seminaria i proseminaria specjalistyczne oferowane przez Wydział Fizyki UW					Zaliczenie na ocenę