



**Uniwersytet Łódzki**

**Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej**

**PROGRAM KSZTAŁCENIA**

**STUDIA DOKTORANCKIE FIZYKI**

**studia III stopnia**

**Łódź, 2013**

## 1. Nazwa studiów

Studia doktoranckie fizyki

## 2. Zwięzły opis studiów

Głównym celem studiów jest zdobycie przez absolwenta zaawansowanej wiedzy z dziedziny fizyki związanej z obszarem prowadzonych badań przez wykonywanie pracy naukowej, uczestnictwo w wykładach i seminariach oraz prowadzenie zajęć dydaktycznych. Proces kształcenia skoncentrowany jest wokół zasadniczego elementu studiów jakim jest przygotowanie, edycja i obrona pracy doktorskiej.

Studia adresowane są do kandydatów ze stopniem magistra pragnących pogłębić posiadaną wiedzę oraz zdobyć nowe umiejętności w zakresie badań dotyczących zaawansowanych zagadnień fizyki współczesnej. Udział w badaniach naukowych to nie tylko stworzenie solidnych postaw do samodzielnej pracy badawczej i dydaktycznej oraz wdrażania i rozwijania nowych technologii, lecz również środek kształcący umiejętność rozwiązywania problemów, które nie są związane z fizyką. O tym, że liczy się to na rynku pracy świadczy chętnie zatrudnianie przez pracodawców osób z wykształceniem w zakresie fizyki. W szczególności dotyczy to tych obszarów sektora usług, które wymagają zdolności analitycznego myślenia i umiejętności stosowania modeli matematycznych – banków, firm konsultingowych, ośrodków analiz rynkowych itp.

Studium Doktoranckie Fizyki stwarza warunki do zdobycia kompetencji ogólnych i szczegółowych poprzez:

- a) prowadzenie badań pod kierunkiem opiekuna naukowego, w szczególności w ramach grantów takich jak grant promotorski,
- b) realizację programu studiów tzn. uczestnictwo w wykładach i seminariach oraz prowadzenie zajęć dydaktycznych z uwzględnieniem innych form aktywności dydaktycznej, jak na przykład działalność związana z promocją Wydziału i Uniwersytetu,
- c) pracę organizacyjną w gremiach wydziałowych i uczelnianych z udziałem studentów studiów doktoranckich takich jak Wydziałowy i Uczelniany Samorząd Doktorantów.

## 3. Forma studiów

Studia stacjonarne

## 4. Zasadnicze cele kształcenia, w tym nabywane przez absolwenta kwalifikacje

Zasadniczym celem kształcenia jest promocja doktorów nauk fizycznych w zakresie konkretnej dyscypliny fizyki. Nabywane przez absolwenta kwalifikacje obejmują w pierwszym rzędzie:

- a) *w zakresie wiedzy*: posiadanie specjalistycznej wiedzy związanej z wybraną dziedziną fizyki oraz metodologią badań naukowych w zakresie tej dziedziny,

- b) *w zakresie umiejętności*: umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów na zaawansowanym poziomie w zakresie obszaru badań, opracowania wyników oraz ich publicznej prezentacji,
- c) *w zakresie kompetencji społecznych*: absolwent potrafi myśleć samodzielnie i ma poczucie wspólnoty ze środowiskiem naukowych jako instytucji działającej na rzecz dobra wspólnego.

## **5. Stopień naukowy uzyskiwany przez absolwenta**

Po ukończeniu studiów absolwentowi zostaje nadany stopień naukowy doktora nauk fizycznych w wybranej specjalności: fizyka teoretyczna, fizyka ciała stałego, nanotechnologia, fizyka i astrofizyka wysokich energii, doświadczalna fizyka jądrowa, bezpieczeństwo radiacyjne.

## **6. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata wyrażone w języku efektów kształcenia**

- a) *w zakresie wiedzy*: znajomość podstaw głównych dziedzin fizyki oraz metodologii prowadzenia badań odpowiadających konkretnej dziedzinie ,
- b) *w zakresie umiejętności*: umiejętność krytycznego myślenia oraz formułowania i rozwiązywania prostych problemów w obszarze głównych dziedzin fizyki, podstawowe umiejętności dotyczące przygotowania i publicznego przedstawienia wybranego tematu z zakresu fizyki współczesnej,
- c) *w zakresie kompetencji społecznych*: kandydat rozumie potrzebę podnoszenia własnych kwalifikacji oraz rolę nauki w społeczeństwie.

## **7. Zasady rekrutacji z limitem przyjęć na roku akademicki 2013/2014**

- a) Rekrutacja prowadzona jest przez Wydziałową Komisję Rekrutacyjną, której skład określa Rada Wydziału na okres całej kadencji. W skład komisji wchodzi: Dziekan Wydziału jako przewodniczący, kierownik Studium oraz kierownicy katedr.
- b) Termin składania dokumentów i zamknięcia rekrutacji w I rekrutacji : 20 IX 2013 r. Termin rozmowy kwalifikacyjnej w I rekrutacji : 26 IX 2013 r.
- c) Wymagane dokumenty:
- podanie o przyjęcie z zaznaczeniem czy kandydat ubiega się o przyjęcie na studia ze stypendium doktoranckim , czy też bez stypendium oraz czy ubiega się o zakwaterowanie w domu studenckim,
  - dyplom ukończenia studiów magisterskich,
  - życiorys,
  - 3 fotografie,
  - udokumentowane wyniki w nauce z okresu studiów, w tym średnia ocen z toku studiów.

- d) O przyjęciu na studia decyduje pozycja kandydata na liście rankingowej opracowanej przez Komisję Rekrutacyjną w oparciu o następujące kryteria:
- sytuacja kadrowa Katedry (opiekun naukowy może sprawować opiekę maksymalnie nad trzema uczestnikami stacjonarnych studiów doktoranckich jednocześnie),
  - średnia ocena ze studiów,
  - ogólny wynik studiów,
  - ocena odpowiedzi na pytania zadane przez członków komisji w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej – w skali od 0 do 10 pkt.,
  - aktualność tematyki przyszłej pracy doktorskiej i możliwość realizacji badań na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej UŁ – w skali od 0 do 5 pkt.,
  - aktywność naukowa studenta – w skali od 0 do 5 pkt.
- e) Limit przyjęć na rok akademicki 2013/2014: 4 miejsca ze stypendium plus osoby bez stypendium do decyzji Komisji Rekrutacyjnej.

## 8. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia

Dziedzina nauki: nauki fizyczne. Dyscyplina nauki: fizyka.

## 9. Efekty kształcenia

Absolwent kończący studia doktoranckie w Studium Doktoranckim Fizyki osiąga następujące efekty kształcenia w zakresie:

### 1. *Wiedzy:*

- 15F-3A-W01 - ma wiedzę na zaawansowanym poziomie o charakterze podstawowym dla dziedziny fizyki związanej z obszarem prowadzonych badań,
- 15F-3A-W02 - posiada wiedzę o charakterze szczegółowym odpowiadającą obszarom prowadzonych badań w dziedzinie fizyki, uzyskaną z publikacji naukowych, obejmującą najnowsze osiągnięcia,
- 15F-3A-W03 - ma wiedzę dotyczącą metodologii badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem procesu przygotowania publikacji oraz sposobu publicznej prezentacji wyników,
- 15F-3A-W04 - ma wiedzę w zakresie etyki obowiązującej w działalności naukowej,
- 15F-3A-W05 - ma wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia zajęć dydaktycznych.

### 2. *Umiejętności:*

- 15F-3A-U01 - potrafi zdobywać informacje związane z prowadzonymi badaniami naukowymi oraz właściwie ocenić ich przydatność,
- 15F-3A-U02 - potrafi dokonać krytycznej analizy wyników prac naukowych związanych z prowadzonymi badaniami,
- 15F-3A-U03 - potrafi formułować i rozwiązywać problemy w zakresie dziedziny fizyki związanej z obszarem prowadzonych badań,

- 15F-3A-U04 - w przypadku badań w zakresie fizyki doświadczalnej potrafi ocenić możliwość wykorzystania uzyskanych wyników w praktyce,
- 15F-3A-U05 - potrafi przedstawić uzyskane wyniki w postaci opracowania mającego charakter publikacji naukowej,
- 15F-3A-U06 - potrafi dokonać publicznej prezentacji i dyskusji swojej pracy wykazując przy tym takie umiejętności, jak jasne formułowanie myśli i logika argumentacji,
- 15F-3A-U07 - ma wystarczający z punktu widzenia metodyki zasób umiejętności, żeby prowadzić zajęcia dydaktyczne na uczelni.

3. *Kompetencji społecznych:*

- 15F-3A-K01 - potrafi myśleć i działać samodzielnie wykazując przy tym zdolność do krytycznej oceny swojej pracy oraz rozumienie potrzeby ustawicznego podnoszenia własnych kwalifikacji,
- 15F-3A-K02 - ma świadomość roli prawdy jako podstawowej normy obowiązującej zarówno w pracy naukowej, jak i w życiu społecznym,
- 15F-3A-K03 - rozumie podstawową rolę fizyki jako nauki wyjaśniającej fundamentalne prawa natury i ma świadomość potrzeby popularyzacji jej osiągnięć w społeczeństwie,
- 15F-3A-K04 - ma poczucie wspólnoty ze środowiskiem naukowym jako niezbędnego elementu społeczeństwa opartego na wiedzy i rozumie potrzebę reprezentowania w gremiach decyzyjnych jego interesów jako tożsamy z interesem społecznym.

## **10. Związek studiów z misją uczelni i jej strategią rozwoju oraz ze strategią wydziału**

- a) Misja UŁ - „wspólnota”. Misja ta znajduje swój wyraz we wspólnym działaniu studentów i pracowników w promocji Wydziału i Uniwersytetu.
- b) Misja UŁ - „otwartość”. Misja ta realizowana jest poprzez badania naukowe w Studium. Efektem tych badań są bowiem publikacje w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, dzięki którym Uniwersytet Łódzki jest obecny w nauce światowej.
- c) Misja UŁ - „innowacyjność dla rozwoju”. Realizacja tej misji jest związana z badaniami naukowymi prowadzonymi w Studium, mającymi zastosowanie w zaawansowanej technologii w takich dziedzinach jak na przykład nanotechnologia czy informacja kwantowa związana z budową komputera kwantowego. Związek z rozwojem regionu łódzkiego znajduje swój wyraz między innymi w stypendiach naukowych finansowanych przez Unię Europejską przyznanych doktorantom Studium Doktoranckiego Fizyki w ramach Programu POKL - „Kapitał Ludzki” – projekt D-RIM (Regionalna Inwestycja w Młodych Naukowców).
- d) Misja UŁ - „elitarność”. Misja ta realizowana jest poprzez selekcję najlepszych kandydatów do Studium dzięki ustalonym kryteriom rekrutacji.

Działalność Studium wpisuje się w strategię rozwoju Wydziału, w której dobrze rozumie się jak ważny jest dopływ młodej kadry naukowej. Studia doktoranckie umożliwiają znalezienie najlepszych kandydatów.

## **11. Różnice w stosunku do innych programów kształcenia o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim**

Nie istnieją w Uniwersytecie Łódzkim studia doktoranckie podobne do prowadzonych w Studium Doktoranckim Fizyki.

## 12. Plan studiów doktoranckich

**Plan studiów doktoranckich**  
obowiązujący od roku akademickiego 2012/2013

| Rok                                 | Przedmiot                                     | Szczegóły przedmiotu |           |           |                    |                    | ECTS               |
|-------------------------------------|---|----------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                     |   | ilość godzin         |           |           |                    | Forma zaliczenia   |                    |
|                                     |   | wykłady              | seminaria | pracownia | Razem              |                    |                    |
| <b>I</b>                            | Wykład monograficzny <sup>1)</sup>            | 60                   |           |           | 60                 | E/Z_O              | <b>8</b>           |
|                                     | Wykład specjalistyczny <sup>1)</sup>          | 60                   |           |           | 60                 | E/Z_O              | <b>8</b>           |
|                                     | Seminarium ogólne                             |                      | 60        |           | 60                 | Z                  | <b>4</b>           |
|                                     | Seminarium doktorskie/pracownia doktorancka   |                      |           | 60        | 60                 | Z                  | <b>4</b>           |
|                                     | <b>razem po 1. roku</b>                       |                      |           |           |                    | <b>godzin: 240</b> | p. ECTS: <b>24</b> |
| <b>II</b>                           | Wykład monograficzny <sup>1)</sup>            | 60                   |           |           | 60                 | E/Z_O              | <b>8</b>           |
|                                     | Wykład specjalistyczny <sup>1)</sup>          | 30                   |           |           | 30                 | Z_O                | <b>4</b>           |
|                                     | Dydaktyka Fizyki Szkoły Wyższej <sup>2)</sup> | 30                   |           |           | 30                 | E                  | <b>2</b>           |
|                                     | Seminarium ogólne                             |                      | 60        |           | 60                 | Z                  | <b>4</b>           |
|                                     | Seminarium doktorskie/pracownia doktorancka   |                      |           | 60        | 60                 | Z                  | <b>4</b>           |
| <b>razem po 2. roku:</b>            |   |                      |           |           | <b>godzin: 240</b> | p. ECTS: <b>22</b> |                    |
| <b>III</b>                          | Wykład monograficzny <sup>1)</sup>            | 60                   |           |           | 60                 | Z_O                | <b>8</b>           |
|                                     | Wykład specjalistyczny <sup>1)</sup>          | 60                   |           |           | 60                 | Z_O                | <b>8</b>           |
|                                     | Seminarium ogólne                             |                      | 60        |           | 60                 | Z                  | <b>4</b>           |
|                                     | Seminarium doktorskie/pracownia doktorancka   |                      |           | 60        | 60                 | Z                  | <b>4</b>           |
| <b>razem po 3. roku:</b>            |   |                      |           |           | <b>godzin: 240</b> | p. ECTS: <b>24</b> |                    |
|                                     | Wykład monograficzny <sup>1)</sup>            | 60                   |           |           | 60                 | E                  | <b>8</b>           |
|                                     | Seminarium ogólne                             | -                    | 30        |           | 30                 | Z                  | <b>2</b>           |
|                                     | Seminarium doktorskie/pracownia doktorancka   |                      |           | 30        | 30                 | Z                  | <b>2</b>           |
| <b>razem po 4. roku:</b>            |   |                      |           |           | <b>godzin: 120</b> | p. ECTS: <b>12</b> |                    |
| <b>RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :</b> |   |                      |           |           | <b>godzin: 840</b> | p. ECTS: <b>82</b> |                    |

- 1) Wykłady do wyboru (przedmioty zalecane przez promotora/opiekuna naukowego), każdy wykład 13-15 godz. odpowiada 2 ECTS, 26-30 godz. odpowiada 4 ECTS.
- 2) Dydaktyka Fizyki Szkoły Wyższej (wykład 30 h odbywający się co drugi rok dla doktorantów I i II roku)
- 3) Praca naukowa z konkretnymi wynikami: praca doktorska - 100 ECTS, artykuł naukowy w czasopiśmie z listy filadelfijskiej - 50 ECTS, komunikat konferencyjny lub artykuł spoza listy filadelfijskiej - 5 ECTS.
- 4) Praktyki zawodowe - prowadzenie lub współprowadzenie zajęć ze studentami - 60 godz. obowiązuje osoby pobierające stypendium doktoranckie, 20 godz. – osoby, które nie pobierają stypendium doktoranckiego (zasada: 10 godz. praktyk z przygotowaniem, sprawdzeniem prac, itp. = 2 ECTS; Uchwała Senatu Uniwersytetu Łódzkiego nr 452 z dnia 05-03-2012 w sprawie: uchwalenia Regulaminu Studiów Doktoranckich).
- 5) Egzamin z dyscypliny podstawowej odpowiadającej tematowi rozprawy doktorskiej - 10 ECTS.
- 6) Egzamin doktorski z nowożytnego języka obcego lub certyfikat potwierdzający znajomość języka, określony w Rozporządzeniu MNiSW z dnia 22 września 2011 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich (Dz.U.Nr 204, poz. 1200) - 6 ECTS.
- 7) Egzamin doktorski z przedmiotu z dyscypliny dodatkowej - do wyboru ekonomia lub filozofia - 6 ECTS  
Szkolenie BHP (on-line) – zaliczenie na I roku studiów.

### 13. Opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

Opisy przedmiotów są dostępne w USOS-ie.

### 14. Relacja między efektami kształcenia, o których mowa w pkt. 9 a efektami kształcenia dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami kształcenia zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia.

| Kierunkowe efekty kształcenia | WM | WS | SMD | SMS | PD | JA | F | E | MNFwSW | PDyd |
|-------------------------------|----|----|-----|-----|----|----|---|---|--------|------|
| 15F-3A_W01                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   |        |      |
| 15F-3A_W02                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   |        |      |
| 15F-3A_W03                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   |        |      |
| 15F-3A_W04                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   |        |      |
| 15F-3A_W05                    |    |    |     |     |    |    |   |   | X      | X    |
| 15F-3A_U01                    | X  | X  | X   | X   | X  | X  |   |   |        |      |
| 15F-3A_U02                    | X  | X  | X   | X   | X  | X  | X |   |        |      |
| 15F-3A_U03                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   |        |      |
| 15F-3A_U04                    | X  | X  | X   | X   |    |    |   |   |        |      |
| 15F-3A_U05                    | X  | X  | X   | X   | X  | X  |   |   |        |      |
| 15F-3A_U06                    | X  | X  | X   | X   | X  | X  | X |   |        |      |
| 15F-3A_U07                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   | X      | X    |
| 15F-3A_K01                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   | X      | X    |
| 15F-3A_K02                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   | X      | X    |
| 15F-3A_K03                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   |   | X      | X    |
| 15F-3A_K04                    | X  | X  | X   | X   | X  |    |   | X | X      | X    |

Oznaczenia:

WM - wykłady monograficzne

WS - wykłady specjalizacyjne

SMD - seminarium ogólne

SMS - seminarium specjalistyczne

PD - pracownia doktorancka

JA - język angielski

F - filozofia

E - ekonomia

MNFwSW - Metodyka nauczania fizyki w szkole wyższej

PDyd - Praktyki dydaktyczne

## **15. Sposoby sprawdzania efektów kształcenia w ramach danego programu z odniesieniem do konkretnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia**

Efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności będą sprawdzane w formie przedstawionej w USOS-ie przez wykładowców takiej, jak na przykład egzamin pisemny albo egzamin ustny zakończony oceną wpisaną do indeksu. Ponadto efekty te będą weryfikowane podczas prezentacji przez doktorantów wybranych zagadnień na seminariach, konferencjach, zjazdach itp. oraz w trakcie przygotowania publikacji naukowych ze szczególnym uwzględnieniem pracy doktorskiej. Opiekunowie naukowcy i promotorzy składać będą również, jak dotychczas, coroczne sprawozdania z postępów doktorantów w pracy naukowej i przygotowaniu rozprawy doktorskiej.

Efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych będą sprawdzane głównie podczas zajęć grupowych, takich jak seminaria oraz indywidualnych obejmujących przede wszystkim kontakty z opiekunem naukowym albo promotorem, poprzez wymianę poglądów i dyskusje.

## **16. Plan zajęć wykładowców wizytujących**

Planowe zajęcia wykładowców wizytujących nie są przewidywane.

## **17. Wymiar, zasady i formy odbywania praktyk**

Obowiązkowy wymiar zajęć dydaktycznych ze studentami w ramach praktyk 10 godzin. Maksymalnie do 90 godzin.