



**Uchwała nr 2433  
Senatu Uniwersytetu w Białymstoku  
z dnia 22 maja 2019 r.**

***w sprawie ustalenia programu studiów podyplomowych:  
Studia Podyplomowe z Fizyki, obowiązującego od roku 2019/2020***

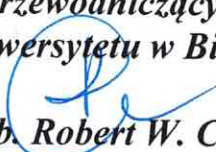
Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) Senat Uniwersytetu w Białymstoku uchwała, co następuje:

§ 1

1. Senat Uniwersytetu w Białymstoku ustala, obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020, program studiów podyplomowych: Studia Podyplomowe z Fizyki.
2. Program studiów stanowi Załącznik do niniejszej Uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

***Przewodniczący  
Senatu Uniwersytetu w Białymstoku***  
  
***Prof. dr hab. Robert W. Ciborowski***

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

### **dla Studiów Podyplomowych z Fizyki**

#### **INFORMACJE OGÓLNE**

1. Jednostka prowadząca studia: **Wydział Fizyki**
2. Kwalifikacje nadane po ukończeniu studiów podyplomowych na poziomie **6**
3. Umieszczenie studiów w *dziedzinie nauki*: **Studia Podyplomowe z Fizyki** należą do dziedziny nauk ścisłych, określonych w charakterystykach drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. **Kierunek należy do dyscypliny nauk fizycznych.**
4. Ogólne cele kształcenia:

Absolwent po ukończeniu studiów posiada wiedzę ogólną z zakresu fizyki opartą na gruntownych podstawach nauk matematyczno-fizycznych. Posiada umiejętność rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych, korzystania z nowoczesnej aparatury pomiarowej oraz technicznych systemów diagnostycznych. Absolwent jest przygotowany do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych. Jest przygotowany do kompleksowej realizacji dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych zadań szkoły. Posiada przygotowanie w zakresie kompetentnego przekazywania wiedzy przyrodniczej oraz umiejętność jej dalszego samodzielnego pogłębiania i aktualizowania, a także jej integrowania z innymi dziedzinami wiedzy. Przygotowany jest także w zakresie dydaktyki przedmiotowej, aby skutecznie prowadzić zajęcia edukacyjne, rozbudzać zainteresowania poznawcze, wspierać rozwój intelektualny uczniów poprzez dobór metod i technik nauczania oraz właściwych środków dydaktycznych. Posiada umiejętności niezbędne do badania i oceniania osiągnięć uczniów. Potrafi posługiwać się technologią informatyczną oraz wykorzystywać ją w nauczaniu fizyki.

Absolwent po ukończeniu studiów podyplomowych z fizyki, jest przygotowany do samodzielnego rozwoju w dziedzinie nauczania fizyki oraz do pogłębiania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć fizyki.

5. Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów kształcenia uwzględniono zapotrzebowanie otoczenia społeczno-gospodarczego: **Studia podyplomowe prowadzone są zgodnie ze standardami kształcenia nauczycieli**
6. Wymagania wstępne (*oczekiwane kompetencje kandydata*): **Ukończone studia wyższe z biologii, matematyki, informatyki, chemii, wychowania technicznego lub studiów politechnicznych i pokrewnych oraz posiadanie kwalifikacji pedagogicznych do nauczania w szkole.**

| Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu               | Kod składnika opisu | OPIS CHARAKTERYSTYK II STOPNIA PRK  | Symbol efektu uczenia się | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ<br>Po ukończeniu studiów podyplomowych z fizyki absolwent:  |
|---|---------------------|---|---------------------------|---|
| <b>WIEDZA:</b> absolwent zna i rozumie                            |                     |   |                           |   |
| Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności | P6S_WG              | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów    | K_W02                     | rozumie rolę modelu ilościowego i abstrakcyjnego opisu obiektu fizycznego oraz zjawiska fizycznego w zakresie podstawowych działów fizyki   |
| Kontekst – uwarunkowania , skutki                                 | P6S_WK              | fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości | K_W03                     | uzyskuje świadomość wagi eksperymentu jako sposobu weryfikacji koncepcji teoretycznych oraz świadomość niepewności eksperymentalnych  |
|   |                     |   | K_W04                     | rozumie strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej, uzyskuje świadomość powiązań poszczególnych dziedzin i teorii, zna przykłady błędnych hipotez fizycznych i błędnych teorii fizycznych  |
|   |                     |   | K_W05                     | zna ograniczenia stosowalności wybranych teorii fizycznych, modeli obiektów fizycznych i opisu zjawisk fizycznych   |
|   |                     |   | K_W06                     | ma wiedzę z matematyki, w tym z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego, algebry oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, niezbędną do opisu praw fizyki, modelowania i badania wybranych układów fizycznych oraz analizy danych eksperymentalnych |
|   |                     |   | K_W07                     | rozumie formalną strukturę podstawowych teorii fizycznych, potrafi użyć odpowiednich narzędzi matematycznych do ilościowego opisu zjawisk z wybranych działów fizyki.   |
|   |                     |   | K_W08                     | ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i formalizmu mechaniki klasycznej, praw mechaniki oraz teoretycznych modeli wybranych układów mechanicznych, rozumie fundamentalny charakter praw Newtona   |
|   |                     |   | K_W10                     | zna podstawowe pojęcia dotyczące pola elektromagnetycznego oraz jego źródeł, zna i rozumie wybrane zjawiska z zakresu   |

|   |        |   |       |   |
|---|--------|---|-------|---|
|   |        |   |       | elektryczności i magnetyzmu, zna prawa elektrodynamiki - rozumie treść równań Maxwella  |
|   |        |   | K_W12 | ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć, zjawisk i formalizmu termodynamiki, praw termodynamiki oraz teoretycznych modeli wybranych układów termodynamicznych,  |
|   |        |   | K_W14 | ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i formalizmu optyki oraz fizyki zjawisk falowych a także teoretycznych modeli wybranych układów optycznych i falowych, zna i rozumie granice ich stosowalności  |
|   |        |   | K_W16 | ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki atomu, cząsteczki, fizyki ciała stałego, fizyki jądra atomowego, cząstek elementarnych i podstawowych oddziaływań w przyrodzie   |
|   |        |   | K_W20 | ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki teoretycznej, zna teoretyczne podejście do wybranych problemów fizyki i rozumie rolę teoretycznego sformułowania  |
|   |        |   | K_W22 | ma wiedzę z zakresu podstaw mechaniki kwantowej, formalizmu i probabilistycznej interpretacji teorii, zna teoretyczny opis oraz narzędzia matematyczne do analizy wybranych układów kwantowych  |
|   |        |   | K_W18 | ma podstawową wiedzę z zakresu astronomii i astrofizyki oraz zna zasady wykonywania obserwacji astronomicznych w obserwatorium  |
|   |        |   | K_W34 | zna budowę oraz zasady działania aparatury pomiarowej do wybranych doświadczeń z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, optyki i fizyki zjawisk falowych  |
|   |        |   | K_W29 | zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratoriach fizycznych  |
|   |        |   | K_W23 | zna podstawy obsługi wybranych specjalistycznych programów aplikacyjnych oraz narzędzi informatycznych do sterowania eksperymentem fizycznym  |
| <b>UMIĘJĘTNOŚCI:</b> absolwent potrafi                            |        |   |       |   |
| Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania | P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę<br>– formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:<br>– właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, | K_U01 | umie w sposób popularny przytoczyć podstawowe fakty z poznanych działów fizyki, zarysować strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej oraz przedstawić historyczny rozwój dyscypliny ze wskazaniem wpływu wybranych odkryć na rozwój technologii, gospodarki i rozwój cywilizacyjny |

|   |        |   |       |   |
|---|--------|---|-------|---|
|   |        | w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę  |       |   |
| Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym | P6S_UK | brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | K_U03 | umie stosować poznane narzędzia matematyki do formułowania i rozwiązywania wybranych problemów z zakresu fizyki teoretycznej i doświadczalnej   |
| Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa  | P6S_UO | planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (tak że o charakterze interdyscyplinarnym)                                     | K_U06 | umie analizować problemy z zakresu mechaniki, znajdować i przedstawiać ich rozwiązania w oparciu o zdobytą wiedzę oraz przy wykorzystaniu poznanych narzędzi matematyki wykonywać analizy ilościowe i wyciągać wnioski jakościowe                           |
| Uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób   | P6S_UU | samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie  | K_U08 | umie analizować problemy z zakresu elektryczności i magnetyzmu, znajdować i przedstawiać ich rozwiązania w oparciu o zdobytą wiedzę oraz przy wykorzystaniu poznanych narzędzi matematyki wykonywać analizy ilościowe i wyciągać wnioski jakościowe         |
|   |        |   | K_U10 | umie analizować problemy z zakresu termodynamiki, znajdować i przedstawiać ich rozwiązania w oparciu o zdobytą wiedzę oraz przy wykorzystaniu poznanych narzędzi matematyki wykonywać analizy ilościowe i wyciągać wnioski jakościowe                       |
|   |        |   | K_U13 | umie analizować problemy z zakresu optyki i fizyki zjawisk falowych, znajdować i przedstawiać ich rozwiązania w oparciu o zdobytą wiedzę oraz przy wykorzystaniu poznanych narzędzi matematyki wykonywać analizy ilościowe i wyciągać wnioski jakościowe    |
|   |        |   | K_U14 | umie analizować proste problemy dotyczące mikroskopowej budowy materii, znajdować i przedstawiać ich rozwiązania w oparciu o zdobytą wiedzę oraz przy wykorzystaniu poznanych narzędzi matematyki wykonywać analizy ilościowe i wyciągać wnioski jakościowe |

|   |        |   |       |   |
|---|--------|---|-------|---|
|   |        |   | K_U18 | umie przedstawić teoretyczne sformułowanie wybranych zagadnień fizyki teoretycznej oraz używając odpowiednich narzędzi matematycznych przeprowadzić teoretyczną analizę wybranych układów mechanicznych   |
|   |        |   | K_U20 | umie przedstawić teoretyczne sformułowanie mechaniki kwantowej oraz używając odpowiednich narzędzi matematycznych przeprowadzić teoretyczną analizę wybranych układów kwantowych  |
|   |        |   | K_U16 | umie ze zrozumieniem przedstawić podstawowe problemy z zakresu astronomii i astrofizyki, wykonać podstawowe obserwacje astronomiczne i zinterpretować ich wyniki  |
|   |        |   | K_U11 | umie planować i wykonywać proste doświadczenia z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, optyki i fizyki zjawisk falowych, krytycznie analizować ich wyniki oraz je prezentować  |
|   |        |   | K_U12 | umie planować i wykonywać proste doświadczenia z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, optyki i fizyki zjawisk falowych, z uwzględnieniem narzędzi informatycznych, krytycznie analizować wyniki doświadczeń oraz je prezentować |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE:</b> absolwent jest gotów do   |        |   |       |   |
| Oceny – krytyczne podejście   | P6S_KK | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | K_K01 | zna ograniczenia swojej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, dokonuje oceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności w trakcie realizowania działań pedagogicznych          |
| Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego | P6S_KO | wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy                                 | K_K02 | potrafi pracować w zespole przyjmując w nim różne role, w tym w szczególności rolę kierowniczą, potrafi przyjąć odpowiedzialność za realizowane zadanie zespołowe   |
| Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu   | P6S_KR | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania  | K_K03 | rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób  |

|  |  |   |       |  |
|--|--|---|-------|--|
|  |  | tego od innych,<br>– dbałości o dorobek i tradycje zawodu | K_K04 | jest przekonany o sensie, wartości i potrzebie podejmowania działań pedagogicznych w środowisku społecznym; jest gotowy do podejmowania wyzwań zawodowych; wykazuje aktywność, podejmuje trud i odznacza się wytrwałością w realizacji indywidualnych i zespołowych zadań zawodowych wynikających z roli nauczyciela |
|  |  |   | K_K05 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i zasobach Internetu, także w językach obcych   |
|  |  |   | K_K06 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień fizyki   |

# PROGRAM STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

## I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Nazwa studiów podyplomowych: **Studia Podyplomowe z Fizyki (kwalifikacyjne)**
2. Czas trwania studiów podyplomowych: **3 semestry**
3. Założenia ogólne: **Studia podyplomowe z fizyki prowadzone są w zakresie merytorycznego przygotowania do nauczania przedmiotu fizyki w szkole.**
4. Ogólna liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji podyplomowych: **66**
5. Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych: **570 godzin + 90 godzin praktyki szkolnej**
6. Program uchwalony na posiedzeniu RW w dniu **15 kwietnia 2019 r.**,  
obowiązuje od **roku akademickiego 2019/2020.**

## II. WYKAZ PRZEDMIOTÓW

| <b>Przedmioty</b>                               | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Odniesienie do zakładanych efektów uczenia się</b>          | <b>Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się</b> |
|---|--------------------|--|---|
| Struktura i dydaktyka fizyki                    | <b>5</b>           | <b>K_W02 K_W03 K_W04<br/>K_W05 K_U01 K_U03<br/>K_K01 K_K02</b> | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Matematyka w fizyce                             | <b>2</b>           | <b>K_W05 K_W06 K_U02</b>                                       | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Mechanika klasyczna i relatywistyczna           | <b>6</b>           | <b>K_W07 K_U03 K_K01<br/>K_K05 K_K06</b>                       | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Elektryczność i magnetyzm                       | <b>5</b>           | <b>K_W10 K_U08 K_K01</b>                                       | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Termodynamika z elementami fizyki statystycznej | <b>5</b>           | <b>K_W12 K_U10 K_K01</b>                                       | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Optyka  | <b>5</b>           | <b>K_W14 K_U13 K_K01</b>                                       | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Budowa materii                                  | <b>5</b>           | <b>K_W16 K_U14 K_K04<br/>K_K05 K_K06</b>                       | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Elementy fizyki teoretycznej                    | <b>5</b>           | <b>K_W20 K_U18 K_K01<br/>K_K05</b>                             | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |
| Podstawy fizyki kwantowej                       | <b>5</b>           | <b>K_W22 K_U20 K_K01 K_K05</b>                                 | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej                    |



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Astronomia   | 3 | K_W18 K_U16 K_K01 K_K02<br>K_K06                                  | Egzamin w formie ustnej i/lub pisemnej          |
| Pracownia fizyczna 1                                       | 5 | K_W23 K_W29 K_U11<br>K_U12 K_K02                                  | Zaliczenie w formie ustnej i/lub pisemnej       |
| Pracownia fizyczna 2                                       | 5 | K_W23 SP6_W29 SP6_U11<br>K_U12 K_K02                              | Zaliczenie w formie ustnej i/lub pisemnej       |
| Dydaktyka fizyki z uwzględnieniem narzędzi informatycznych | 4 | K_W03 K_W04 K_W23<br>K_U11 K_K12                                  | Zaliczenie w formie ustnej i/lub pisemnej       |
| Praktyka szkolna   | 6 | K_U01 K_U02 K_U11 K_U12<br>K_K01 K_K02 K_K03 K_K04<br>K_K05 K_K06 | Zaliczenie na podstawie opinii opiekuna praktyk |

**III. ZASADY, FORMY I WYMIAR ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH** wraz z przyporządkowaną im liczbą punktów ECTS (*jeżeli program studiów podyplomowych przewiduje realizację praktyk*)

Studenci odbywają praktykę szkolną w wymiarze 90 godzin. Zaliczenie praktyk odbywa się na podstawie poświadczenia przez dyrekcję szkoły, w której słuchacz studiów podyplomowych z fizyki praktykę realizował. Za odbycie praktyk słuchacz uzyskuje 6 punktów ECTS.

#### **IV. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH**

Warunkiem ukończenia studiów podyplomowych jest zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w programie studiów i odbycie praktyki szkolnej.

# UNIwersytet w Białymstoku

## PLAN STUDIÓW PODYPLOMOWYCH obowiązuje od roku akad. 2019/2020

Nazwa studiów podyplomowych: Studia Podyplomowe z Fizyki

Plan studiów uchwalony przez Radę Wydziału dnia: 15.04.2019 r.

| L.P.          | NAZWA PRZEDMIOTU   | KOD przedmiotu USOS | punkty ECTS | Egz. / Zal. | semestr | Liczba godzin zajęć |            |            |               |             |           |                  |
|---------------|--|---------------------|-------------|-------------|---------|---------------------|------------|------------|---------------|-------------|-----------|------------------|
|               |  |                     |             |             |         | RAZEM               | WYKŁADY    | ĆWICZENIA  | KONWERSATORIA | LABORATORIA | SEMINARIA | ZAJĘCIA TERENOWE |
| 1             | 2  | 3                   | 4           | 5           | 6       | 7                   | 8          | 9          | 10            | 11          | 12        | 13               |
| 1             | Mechanika klasyczna i relatywistyczna                      | 0900-SPF-1Mech      | 6           | Egz.        | 1       | 60                  | 24         | 36         |               |             |           |                  |
| 2             | Matematyka w fizyce  | 0900-SPF-1Mat       | 2           | Egz.        | 1       | 30                  | 20         | 10         |               |             |           |                  |
| 3             | Termodynamika z elementami fizyki statystycznej            | 0900-SPF-1Term      | 5           | Egz.        | 1       | 45                  | 18         | 27         |               |             |           |                  |
| 4             | Elektryczność i magnetyzm                                  | 0900-SPF-1Elek      | 5           | Egz.        | 1       | 45                  | 18         | 27         |               |             |           |                  |
| 5             | Struktura i dydaktyka fizyki                               | 0900-SPF-1Struc     | 2           | Zal.        | 1       | 15                  | 15         |            |               |             |           |                  |
| 6             | Optyka   | 0900-SPF-2Opt       | 5           | Egz.        | 2       | 45                  | 18         | 27         |               |             |           |                  |
| 7             | Elementy fizyki teoretycznej                               | 0900-SPF-2Teor      | 5           | Egz.        | 2       | 45                  | 18         | 27         |               |             |           |                  |
| 8             | Pracownia fizyczna   | 0900-SPF-2Prac      | 5           | Zal.        | 2       | 45                  |            |            |               | 45          |           |                  |
| 9             | Struktura i dydaktyka fizyki                               | 0900-SPF-2Struc     | 3           | Zal.        | 2       | 30                  |            |            |               | 30          |           |                  |
| 10            | Budowa materii   | 0900-SPF-3Bud       | 5           | Egz.        | 3       | 45                  | 18         | 27         |               |             |           |                  |
| 11            | Astronomia   | 0900-SPF-3Ast       | 3           | Egz.        | 3       | 30                  | 20         | 10         |               |             |           |                  |
| 12            | Podstawy fizyki kwantowej                                  | 0900-SPF-3Kwant     | 5           | Egz.        | 3       | 45                  | 18         | 27         |               |             |           |                  |
| 13            | Dydaktyka fizyki z uwzględnieniem narzędzi informatycznych | 0900-SPF-3Dyd       | 4           | Zal.        | 3       | 45                  |            |            |               | 45          |           |                  |
| 14            | Pracownia fizyczna   | 0900-SPF-3Prac      | 5           | Zal.        | 3       | 45                  |            |            |               | 45          |           |                  |
| <b>OGÓLEM</b> |  |                     | <b>60</b>   |             |         | <b>570</b>          | <b>187</b> | <b>218</b> |               | <b>165</b>  |           |                  |