***Załącznik do uchwały nr 580 Senatu UŁ***

***z dnia 16 września 2019 r.***

**Program kształcenia dla kierunku: Fizyka II profil ogólnoakademicki**

według Uchwały Senatu UŁ nr 290 z dnia 26 listopada 2018

1. **Nazwa kierunku studiów:** **Fizyka**
2. **Zwięzły opis kierunku**

Fizyka jest podstawową nauką przyrodniczą; w nowożytnej formie datuje się od XVII wieku. Oprócz badań podstawowych dotyczących funkcjonowania przyrody w skali makro  
i mikro, fizyka i jej metody odgrywają coraz większą rolę w wielu innych dziedzinach nauki, jak np. w astronomii, chemii, biologii, medycynie i ekonomii, a także stanowią fundament nauk technicznych.

Studia na kierunku ***fizyka*** oferowane przez Uniwersytet Łódzki pogłębiają wiedzę o budowie i prawach rządzących otaczającym nas światem oraz kształtują umiejętności przydatne na szybko zmieniającym się nowoczesnym rynku pracy. Dostarczają solidnej podbudowy matematycznej, a także umiejętności stosowania różnorodnych metod komputerowych. Rozbudowują poznane dotychczas zasady pracy laboratoryjnej. Rozwijają umiejętności analityczne i kompetencje badawcze w kontekście wiedzy o prawach przyrody. Pozwalają specjalizować się w dziedzinach, które potrzebują wykwalifikowanych pracowników – zarówno w fizyce ogólnej, jak i w fizyce medycznej.

Studia na kierunku ***fizyka*** są prowadzone w ścisłym powiązaniu z działalnością naukową kadry, stwarzają studentom możliwość uczestniczenia w tych badaniach. Studenci mogą korzystać z szerokiej oferty krajowych i międzynarodowych programów mobilności, m. in. programu ERASMUS.

1. **Poziom studiów:**

II stopień.

1. **Profil studiów:**

ogólnoakademicki

1. **Forma studiów:**

stacjonarne.

1. **Zasadnicze cele kształcenia, w tym nabywane przez absolwenta kwalifikacje**

Studenci kierunku ***fizyka*** zdobywają wiedzę i rozwijają umiejętności z zakresu nauk fizycznych, a także otrzymują solidne podstawy matematyczne. Nabywają zaawansowanych umiejętności wymaganych w pracy eksperymentalnej w tym analizy danych przy użyciu nowoczesnych technik obliczeniowych. Absolwenci potrafią w sposób przystępny przedstawić podstawowe i złożone zagadnienia dotyczące fizyki.

Szczegółowy profil nabytych kwalifikacji jest kształtowany przez wybraną ścieżkę dydaktyczną.

Studenci, którzy wybrali ścieżkę ***fizyka,*** posiadają rozszerzoną wiedzę z zakresu fizyki współczesnej oraz umiejętność korzystania z podstawowych pojęć, koncepcji oraz modeli fizyki klasycznej i kwantowej. Są wyposażeni w wiedzę matematyczną oraz umiejętność stosowania metod matematycznych właściwych dla fizyki, a także dla innych dziedzin o charakterze przyrodniczym lub technicznym.

Studenci, którzy wybrali ścieżkę ***fizyka medyczna***, zdobywają rozszerzoną wiedzę z zakresu fizyki promieniowania jonizującego oraz ochrony radiologicznej. Rozwijają kwalifikacje wymagane w pracy fizyka medycznego zgłębiając podstawy fizyczne współczesnych narzędzi medycznych wykorzystywanych w celach diagnostyki i terapii.

Każda z wybranych ścieżek zakłada osiągnięcie przygotowania absolwenta do udziału w pracy naukowej.

1. **Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:** magister.
2. **Możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia absolwenta**

Absolwenci kierunku ***fizyka*** niezależnie od wybranej ścieżki dydaktycznej mogą znaleźć zatrudnienie w laboratoriach przemysłowych, urzędach miar oraz firmach branży IT. Ze względu na ogólnoakademicki profil kierunku i przygotowanie do prowadzenia badań naukowych, typowym wyborem absolwenta może być kontynuowanie kształcenie w Szkołach Doktoranckich. Dalsze kształcenie pozwala na rozszerzenie i pogłębienie zdobytych kompetencji i wiedzy niezbędnych do samodzielnego prowadzenia badań naukowych, co umożliwia podjęcie zatrudnienia w uczelniach wyższych lub placówkach badawczych.

Szczegółowy zakres możliwości zatrudnienia zależy od wybranej przez absolwenta ścieżki dydaktycznej.

Absolwent wybierający ścieżkę ***fizyka*** w szczególności może znaleźć zatrudnienie w firmach opracowujących dane przy użyciu zaawansowanych technik statystycznych i metod modelowania komputerowego.

Absolwent ścieżki ***fizyka medyczna*** może pracować w placówkach służby zdrowia wykorzystujących promieniowanie jonizujące w diagnostyce i leczeniu. Odnajdzie się także na rynku pracy jako specjalista potrafiący serwisować oraz obsługiwać zaawansowane systemy diagnostyczne i terapeutyczne

Po ukończeniu studiów absolwenci mogą pracować m.in. w następujących zawodach[[1]](#footnote-1):

211101 Astrofizyk

211103 Fizyk

211104 Fizyk medyczny

211190 Pozostali fizycy i astronomowie

233004 Nauczyciel fizyki i astronomii (po zdobyciu dodatkowych kwalifikacji)

1. **Ewentualne wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje**

Ukończenie studiów co najmniej I stopnia i złożenie odpowiednich dokumentów wg zasad rekrutacji. Zasady rekrutacji na studia stanowią część uchwały Senatu UŁ.

Szczegółowe zasady rekrutacyjne są dostępne na stronie [www.rekrutacja.uni.lodz.pl](https://rekrutacja.uni.lodz.pl/).

W procedurze rekrutacyjnej, od kandydatów nie oczekuje się posiadania kompetencji zawodowych fizyka na poziomie 6 PRK. Oczekuje się jednak wiedzy z zakresu przedmiotów stanowiących podstawy nauk ścisłych i przyrodniczych: matematyki i fizyki.

Oczekuje się, że kandydat będzie posługiwał się językiem angielskim na poziomie B2.

1. **Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się:**

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych; dyscypliny naukowe: nauki fizyczne (87% - wiodąca), matematyka (9%), informatyka (2%); oraz wybrane elementy dziedzin: nauk humanistycznych (dyscyplina językoznawstwo), nauk społecznych (dyscypliny: nauki prawne – 2%).[[2]](#footnote-2)

1. **Kierunkowe efekty uczenia się dla danego typu kwalifikacji wraz z odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów | Efekt uczenia się opisujący program studiów | Odniesienie do składnika opisu charakterystyk I i II stopnia PRK |
|  | **WIEDZA** |  |
| 15F-2A\_W01 | ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, a także jej historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W02 | ma znajomość technik matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów fizycznych o średnim stopniu złożoności | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W03 | zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych stosowanych w fizyce | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W04 | zna zasady planowania badań doświadczalnych przydatnych w zastosowaniach w zakresie fizyki | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W05 | zna teoretyczne podstawy zaawansowanych metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych w zagadnieniach fizycznych | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W06 | zna teoretyczne podstawy funkcjonowania oraz szczegóły budowy i działania aparatury i urządzeń praktycznie stosowanych w zakresie fizyki | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W07 | ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w fizyce | P7U\_W  P7S\_WG |
| 15F-2A\_W08 | zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym | P7U\_W  P7S\_WK |
| 15F-2A\_W09 | ma wiedzę o przepisach prawnych i formalnych oraz normach etycznych związanych z przygotowywaniem prac dyplomowych i naukowych. | P7U\_W  P7S\_WK |
| 15F-2A\_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej | P7U\_W  P7S\_WK |
| 15F-2A\_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z dziedziny fizyki | P7U\_W  P7S\_WK |
|  | **UMIEJĘTNOŚCI** |  |
| 15F-2A\_U01 | potrafi, wykorzystując techniki informatyczne oraz metody statystyki matematycznej opisywać i interpretować dane doświadczalne, a także planować badania eksperymentalne. | P7U\_U  P7S\_UW |
| 15F-2A\_U02 | potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutowywać błędy pomiarowe oraz wskazać drogi optymalizacji stosowanych procedur doświadczalnych i pomiarowych | P7U\_U  P7S\_UW |
| 15F-2A\_U03 | potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna podstawowe fizyczne czasopisma naukowe | P7U\_U  P7S\_UW |
| 15F-2A\_U04 | potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań lub osiągnięć wdrożeniowych | P7U\_U  P7S\_UW |
| 15F-2A\_U05 | potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć lub wdrożeń i innowacji dokonanych w ramach fizyki oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych | P7U\_U  P7S\_UW  P7S\_UK |
| 15F-2A\_U06 | potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia | P7U\_U  P7S\_UU |
| 15F-2A\_U07 | posiada pogłębioną umiejętność przygotowania różnych prac pisemnych, dotyczących zagadnień fizycznych lub leżących na pograniczu różnych dyscyplin naukowych | P7U\_U  P7S\_UW  P7S\_UK |
| 15F-2A\_U08 | posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych w zakresie fizyki lub obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych | P7U\_U  P7S\_UW  P7S\_UK |
| 15F-2A\_U09 | ma umiejętności językowe w zakresie fizyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | P7U\_U  P7S\_UK |
|  | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** |  |
| 15F-2A\_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych | P7U\_K  P7S\_KK |
| 15F-2A\_K02 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując przy tym różne role | P7U\_K  P7S\_KK |
| 15F-2A\_K03 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | P7U\_K  P7S\_KK |
| 15F-2A\_K04 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, postępuje etycznie | P7U\_K  P7S\_KO  P7S\_KR |
| 15F-2A\_K05 | rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy | P7U\_K  P7S\_KK  P7S\_KO |
| 15F-2A\_K06 | ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność | P7U\_K  P7S\_KK  P7S\_KO |
| 15F-2A\_K07 | potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | P7U\_K  P7S\_KO |

1. **Efekt uczenia się z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego**

Efekt 15F-2A\_W10 - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i intelektualnej.

1. **Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społecznego, wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz sprawdzone wzorce międzynarodowe przy jednoczesnym uwzględnieniu specyfiki kierunku**

Kierunek ***fizyka*** kształci wysoko kwalifikowane kadry w dziedzinach wymagających kompetencji w zakresie najnowszych technologii, tak by kwalifikacje absolwentów były zgodne z zapotrzebowaniem rynku pracy oczekującego w coraz większym stopniu na specjalistów z zakresu nauk ścisłych zarówno w kraju, jak i za granicą. Absolwenci wszystkich ścieżek dydaktycznych kierunku ***fizyka*** mogą znaleźć zatrudnienie w laboratoriach przemysłowych, działach badawczo-rozwojowych, urzędach miar oraz firmach branży IT. Absolwent ścieżki ***fizyka*** w szczególności może znaleźć zatrudnienie w firmach opracowujących dane przy użyciu zaawansowanych technik statystycznych i korzystających z metod modelowania komputerowego. Ukończenie ścieżki ***fizyka medyczna*** umożliwia podjęcie pracy w pracowniach diagnostycznych oraz u producentów i dystrybutorów wysokospecjalistycznego sprzętu medycznego.

W ramach programu śledzenia karier zawodowych absolwenci kierunku ***fizyka*** mają możliwość wypełnienia ankiety obrazującej ich późniejszą aktywność zawodową. Dane te są zbierane przez Akademickie Biuro Karier Zawodowych UŁ i prezentowane w formie cyklicznych raportów.

1. **Związek studiów z misją uczelni i jej strategią rozwoju**

Kierunek studiów ***fizyka*** jest zgodny z ideami określonymi w misji uczelni oraz jest zgodny z założeniami strategii rozwoju Uniwersytetu. Uniwersytet Łódzki, jako jedna z wiodących polskich uczelni, bierze aktywny udział w innowacyjnym rozwoju miasta i regionu. Dzięki szerokiemu wachlarzowi przedmiotów do wyboru, oraz różnym ścieżkom dydaktycznym proponowany kierunek odpowiada na postulat zwiększenia elastyczności programów studiów, tak aby absolwenci byli przygotowani na nowe wyzwania stwarzane przez dynamicznie zmieniający się rynek pracy. W procesie kształcenia kładziony jest nacisk na otwartość, prace w zespole i zdolność do samodzielnego rozwijania umiejętności zawodowych. Kierunek jest także praktyczną realizacją priorytetowych celów określonych w strategii WFiIS. W strategii tej stwierdza się m.in., iż „wobec wyraźnego spadku zainteresowania młodzieży studiowaniem „czystych” przedmiotów ścisłych niezbędne jest proponowanie kierunków kształcenia, które spotkałyby się z zainteresowaniem kandydatów na studia”. Kierunek ***fizyka***, jako oparty o zasady „dobrych praktyk” i kontakty „student-mistrz”,stanowi wyjątkową ofertę wychodząc naprzeciw potrzebom nauki i rynku pracy oraz wzmacnia pozycję UŁ na polskim rynku edukacyjnym.

1. **Wskazanie wyraźnych różnic w stosunku do innych programów kształcenia o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim.**

W Uniwersytecie Łódzkim nie są prowadzone programy studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się.

1. **Plany studiów**



Przedmioty ścieżki dydaktycznej ***fizyka***:



Przedmioty ścieżki dydaktycznej ***fizyka medyczna***:



Przed zakończeniem zajęć bieżącego semestru Dziekan Wydziału ogłasza listę zajęć opcjonalnych na semestr następny.

Kompetencje z zakresu nowożytnego języka obcego, na poziomie B2+, potwierdzane są egzaminem przeprowadzanym na terenie Uczelni.

1. **Bilans punktów ECTS, wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów**

Według zasad funkcjonowania Europejskiego Systemu Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS) obowiązujących w UŁ oraz zasad funkcjonowania Systemu ustalania wartości punktów ECTS dla przedmiotów na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej UŁ.

**17a.** Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje: **122** **ECTS** w 4 semestry

**17b.** Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów): **102 ECTS**

**17d.** Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: **0 ECTS**

**17e.** Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych i społecznych (nie mniej niż 5 ECTS): **7 ECTS**

1. **Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się**

**a) Opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia, zgodny z** **wymogami obowiązującymi w tym zakresie w Uniwersytecie Łódzkim, wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS oraz sposoby weryfikacji i oceny osiągania przez studenta zakładanych efektów uczenia się (sylabusy)**

Komplet kart przedmiotów dostępny jest w systemie USOSWeb.

Efekty uczenia się osiągane są i weryfikowane w ramach poszczególnych przedmiotów. Sposób weryfikowania szczegółowych efektów na podstawie m.in. prac: zaliczeniowych, projektowych, egzaminacyjnych, pracy bieżącej podczas zajęć, egzaminów ustnych jest opisany w ramach każdego przedmiotu w Katalogu USOS Przedmiotów UŁ.

**b)** **Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami kształcenia zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia**

W załączeniu

**c) Określenie wymiaru, zasad i formy odbywania praktyk**

Program studiów (profil ogólnoakademicki) nie przewiduje praktyk zawodowych.

**d) Zajęcia przygotowujące do prowadzenia badań**

Szeroka grupa zajęć oferowanych na kierunku ***fizyka*** przygotowuje studentów do prowadzenia badań.

Wspólne dla wszystkich ścieżek dydaktycznych zajęcia z przedmiotów na podbudowie *II Pracowni*  *fizycznej* oraz *Pracowni Specjalistycznej*, pokrywające poszczególne gałęzie fizyki, jak *Fizyka klasyczna, Fizyka Fazy Skondensowanej*, *Fizyka kwantowa* zapewniają studentom zaawansowaną wiedzę potrzebą do uczestnictwa w badaniach naukowych z dziedziny fizyki.

Przedmioty ścieżek dydaktycznych są realizowane począwszy od 3 semestru studiów i mają wiodące znaczenie w kształtowaniu umiejętności prowadzenia badań naukowych: *Przemiany jądrowe i zastosowania fizyki jądrowej*, *Nanotechnologia*, *Astrofizyka wysokich energii*, *Fizyka promieni kosmicznych* – dla **ścieżki** ***fizyka***, *Przemiany jądrowe i zastosowania fizyki jądrowej*, *Metody spektroskopowe i mikroskopowe w zastosowaniach biomedycznych*, *Medycyna nuklearna*, *Narażenie pacjentów i personelu w medycznych zastosowaniach promieniowania*, *Radioterapia, Pola elektromagnetyczne: miernictwo, oddziaływanie na organizm ludzki*, *Lasery w medycynie* – dla ścieżki ***fizyka medyczna***.

Ponadto, przedmiot *Seminarium dyplomowe* uczy studentów prezentować wyniki swoich badań i uczestniczyć w dyskusji.

**e) Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia bhp oraz szkolenia z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.**

Każdy student zobowiązany jest do zaliczenia w I semestrze

* szkolenia z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego (10h)
* szkolenia z zakresu BHP (5h)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Przedmiot** | **semester** | **15F-2A\_W01** | **15F-2A\_W02** | **15F-2A\_W03** | **15F-2A\_W04** | **15F-2A\_W05** | **15F-2A\_W06** | **15F-2A\_W07** | **15F-2A\_W08** | **15F-2A\_W09** | **15F-2A\_W10** | **15F-2A\_W11** | **15FO2A\_W01** | **15FO2A\_W02** | **15FO2A\_W03** | **15FO2A\_W04** | **15FO2A\_W05** | **15FO2A\_W06** | **15F-2A\_U01** | **15F-2A\_U02** | **15F-2A\_U03** | **15F-2A\_U04** | **15F-2A\_U05** | **15F-2A\_U06** | **15F-2A\_U07** | **15F-2A\_U08** | **15F-2A\_U09** | **15FO2A\_U01** | **15FO2A\_U02** | **15FO2A\_U03** | **15FO2A\_U04** | **15F-2A\_K01** | **15F-2A\_K02** | **15F-2A\_K03** | **15F-2A\_K04** | **15F-2A\_K05** | **15F-2A\_K06** | **15F-2A\_K07** |
| Dozymetria |  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Fizyka przejść fazowych |  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Metody obliczeniowe, programowanie II |  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pracownia specjalistyczna II |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Pracownia specjalistyczna IV |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Programowanie układów FPGA |  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Techniki prezentacji wyników |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Współczesne techniki medyczne |  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - analiza danych |  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - astrofizyka wysokich energii |  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - fizyka promieni kosmicznych |  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - kwantowa teoria ciała stałego |  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - metoda drugiego kwantowania |  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - metody eksperymentalne fizyki współczesnej |  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - nanotechnologia |  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - przemiany jądrowe i zastosowania fizyki jądrowej |  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - teoria cząstek elementarnych |  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Zajęcia specjalistyczne - teorie z cechowaniem |  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Fizyka teoretyczna I | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Fizyka teoretyczna II | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| II pracownia fizyczna I | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| II pracownia fizyczna II | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Metody obliczeniowe, programowanie I | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Fizyka fazy skondensowanej I | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Fizyka kwantowa I | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Historia fizyki | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| II pracownia fizyczna III | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| II pracownia fizyczna IV | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pracownia specjalistyczna I | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Fizyka fazy skondensowanej II | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Fizyka kwantowa II | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pracownia specjalistyczna III | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Seminarium dyplomowe | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Praca dyplomowa i przygotowanie do egzaminu dyplomowego | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Seminarium dyplomowe | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Według listy zawodów umieszczonej w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (Dz. U. z 2014 r. poz. 1145, z uwzględnieniem zmian wynikających z rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 listopada 2016 r., Dz. U. z 2016 r., poz. 1876, tekst jednolity według stanu na dzień 25 stycznia 2018 r., Dz. U. z 2018 r. poz. 227) [↑](#footnote-ref-1)
2. Podział dziedzin i dyscyplin naukowych zgodny z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z   
    dnia 20.09.2018r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. [↑](#footnote-ref-2)