

Fizyk

211103

Inna nazwa zawodu: nie występują

Zadania i czynności

Fizyka jest podstawową nauką przyrodniczą, zajmującą się badaniem najbardziej istotnych, ogólnych własności materii i zjawisk w otaczającym nas świecie. Celem tej nauki jest poszukiwanie i poznawanie praw przyrody.

Fizyk prowadzi naukowe badania fizyczne, których celem jest poznanie podstawowych praw fizyki i znajdowanie zastosowań wyników tych badań w konstrukcji nowatorskich urządzeń, w nowych technologiach. Zastosowania praktyczne odkryć fizycznych znajdują na ogół sami fizycy, czasem są one dziełem inżynierów i techników. Fizyk stara się znaleźć związki i zależności między zdarzeniami i zjawiskami fizycznymi i przedstawić je w postaci wzorów matematycznych i wykresów. Następnie na tej podstawie może swoje osiągnięcia wykorzystywać w praktyce.

W zawodzie fizyka istnieje specjalizacja. Dwa główne kierunki to fizyka teoretyczna i fizyka doświadczalna. W ramach tego generalnego podziału wybiera się bardziej szczegółowe, tematyczne specjalności, np. fizyka ciała stałego, fizyka medyczna, optoelektronika, fizyka jądrowa. Tym samym zagadnieniem, np. fizyką ciała stałego, może zajmować się fizyk o specjalizacji teoretycznej, nazywany fizykiem teoretykiem i fizyk o specjalizacji doświadczalnej, którego będziemy nazywać fizykiem doświadczalnikiem. Wyboru specjalizacji dokonuje się na studiach.

Zadania i czynności fizyka zależą od tego, jaka jest jego specjalność. Fizyk teoretyk konstruuje matematyczne modele zjawisk fizycznych i przeprowadza wyliczenia matematyczne na nich oparte. Modele te i wyliczenia powinny zgadzać się z danymi z doświadczeń, które przeprowadza fizyk doświadczalny. Czasami nowe idee i pomysły fizyka teoretyka wyprzedzają stan wiedzy i doświadczeń fizyka doświadczalnika, czasem doświadczenia i wnioski z nich płynące nie mają jeszcze wytłumaczenia teoretycznego. Fizycy obu specjalności powinni więc ze sobą ściśle współpracować. Najlepiej byłoby, żeby każdy fizyk dobrze orientował się i w teorii i w doświadczeniu, ale ponieważ oba te kierunki wymagają dużej specjalistycznej wiedzy, rzadko to się zdarza.

Fizyk teoretyk na podstawie swoich wyliczeń stara się wytłumaczyć modelowo przedstawione zjawiska fizyczne. Jego zadaniem jest tworzenie bądź rozwijanie ogólnych teorii, pozwalających interpretować wyniki badań doświadczalnych. Opisuje on również matematycznie wyniki pomiarów doświadczalnych podając ich interpretację fizyczną w postaci teorii.

Praca ta praktycznie polega na utworzeniu w miarę prostego modelu matematyczno-fizycznego, obrazującego badane zjawisko, opisanie go układem równań matematycznych, rozwiązaniu, chociażby przybliżonym, tych równań i dyskusji wyników. Na podstawie otrzymanych równań wylicza się wykresy teoretyczne i teoretyczne wielkości fizyczne, charakteryzujące rozważane zjawisko. Następnie porównuje się je z wynikami doświadczalnymi. Do wyliczeń często stosuje się symulacje komputerowe. Im bliżej teoria opisuje rzeczywistość fizyczną, tym

teoretyczne wyniki są bliższe danym doświadczalnym. Gdy utworzona teoria przewiduje nowe, nie zaobserwowane dotychczas zjawiska i wyniki, fizycy doświadczalnicy starają się to potwierdzić, projektując odpowiednie doświadczenia. Wynikiem tej pracy jest napisanie artykułu naukowego, w którym dokładnie przedstawia się efekty i osiągnięcia przeprowadzonych badań. Artykuły te publikuje się w specjalistycznych czasopismach naukowych.

W zależności od wybranej specjalności, badane problemy mogą dotyczyć np. zagadnień z fizyki statystycznej (ostatnio "gorące" tematy to chaos, dynamika nieliniowa), teorii względności i teorii grawitacji, teorii kwantów, teorii pola klasycznej i kwantowej, teorii reakcji jądrowych o niskich, średnich i wysokich energiach, teorii nieliniowej i kwantowej optyki, teorii przejść fazowych w różnych układach, teorii nisko- i wysokotemperaturowego przewodnictwa, teorii magnetyzmu, teorii grup, teorii cząstek elementarnych, teorii cieczy lub ogólnie teorii materii skondensowanej.

Do wykonywania pracy fizykowi teoretykowi w zasadzie potrzebne jest tylko biurko, przybory do pisania i komputer. No i oczywiście książki i czasopisma naukowe. Dlatego też dużo czasu spędza w czytelni książek i czasopism naukowych. Większość prac z dziedziny fizyki pisana jest po angielsku, fizyk musi więc znać ten język przynajmniej biernie.

Fizyk doświadczalnik pracuje w laboratorium, w otoczeniu specjalistycznej aparatury naukowej, takiej jak mikroskopy elektronowe, akceleratory, spektrometry, lasery, pompy próżniowe. Fizyk doświadczalnik obserwuje zjawiska fizyczne i zajmuje się pomiarami wielkości fizycznych, takich jak długość, czas, częstość, prędkość, pole powierzchni, objętość, masa, temperatura, energia. Są to badania eksperymentalne parametrów fizycznych materii w różnych stanach skupienia i wpływu różnych czynników na te parametry przy zastosowaniu odpowiedniej aparatury. Dane z doświadczenia też opracowuje się na komputerze. Na podstawie tych pomiarów fizyk doświadczalnik opisuje doświadczenie i stara się wyciągnąć wnioski, porównać swoje wyniki z wnioskami płynącymi z teorii, jeżeli taka istnieje dla danego zjawiska. Opracowuje on też technologie otrzymywania nowych materiałów oraz wprowadza zastosowania osiągnięć fizyki w różnych dziedzinach nauki, techniki, medycyny i innych.

Zależnie od wybranej specjalności fizyk może podejmować badania o różnorodnej tematyce, np:

- badania liniowych i nieliniowych parametrów fizycznych ciał stałych różnymi metodami, np. spektroskopii Mosbauera, Ramana, mikroskopii elektronowej, jądrowego rezonansu magnetycznego, itp.,
- badania parametrów fizycznych i opracowywanie technologii otrzymywania kryształów i ciekłych kryształów,
- badania cząstek elementarnych, opracowywanie metod akceleracji cząstek i jonów, badanie stanów podstawowych i wzbudzonych jąder,
- badanie fizycznych podstaw mikroelektroniki; diagnostyka, technologia i kontrola procesów wytwarzania różnymi metodami elementów elektronicznych o różnych skalach integracji, analiza podstawowych parametrów fizycznych tych elementów, opracowywanie nowych metod określania charakterystyk tych układów,

- prace z zakresu fizyki akceleratorów - konstrukcja i budowa akceleratorów, źródła cząstek naładowanych, metody diagnostyki i detekcji, zastosowanie do celów nauki, techniki i medycyny,

- badania z zakresu fizyki medycznej - zjawisk fizycznych zachodzących w tkankach biologicznych, wpływu czynników fizykochemicznych na strukturę i własności makromolekuł w układach biologicznych, opracowywanie i testowanie techniki, metody i urządzeń do celów diagnostyki i leczenia, np. produkowanie i stosowanie izotopów do celów medycznych, terapia neutronowa, radiobiologia i radioterapia itp.

Fizyk musi obficie korzystać z literatury naukowej, jest to niezbędne w jego pracy.

Będąc fizykiem można zostać wykładowcą na wyższej uczelni albo nauczycielem w szkole średniej. Posiadana specjalizacja nie jest tu istotna, można pracować na tych stanowiskach mając którąkolwiek z nich.

Wykładowca na uczelni prowadzi zajęcia ze studentami, nauczając różnych działów fizyki, takich jak mechanika teoretyczna, termodynamika, fizyka statystyczna, fizyka jądrowa, teoria względności. Prowadzi też zajęcia laboratoryjne, na których studenci wykonują proste doświadczenia fizyczne pod jego opieką. W laboratorium studenckim używa się podstawowej aparatury naukowej, takiej jak woltomierze, amperomierze, oscyloskopy, spektrometry. Opracowania ćwiczeń studenckich można robić na komputerach. Wykładowca bierze też udział w działalności organizacyjnej uczelni; ustala plany zajęć, zajmuje się sprawami studenckimi.

Nauczyciel fizyki w szkole średniej prowadzi lekcje z uczniami. Naucza ich podstawowych praw fizyki przedstawionych w jasnej, prostej i zrozumiałej dla nich formie. Pokazuje i wykonuje nieskomplikowane doświadczenia fizyczne, wyjaśniające i potwierdzające omawiane prawa fizyki.

Środowisko pracy

materiałne środowisko pracy

Praca fizyka odbywa się w budynkach, w różnych pomieszczeniach, w zależności od wykonywanych czynności. Fizyk teoretyk pracuje w instytutach naukowo-badawczych i wyższych uczelniach, w pokojach, gdzie ma swoje biurko i komputer. Zbyt długa praca przy komputerze może powodować bóle głowy i kłopoty ze wzrokiem. Spędza też dużo czasu w bibliotece, korzystając z czytelni.

Fizyk doświadczalnik pracuje w instytutach naukowo-badawczych i wyższych uczelniach, w mniejszych lub większych laboratoriach, otoczony skomplikowaną aparaturą. Niewłaściwe używanie takiej aparatury może czasem stanowić zagrożenie dla zdrowia, powodowane np. przez wysokie napięcie lub szkodliwe promieniowanie rentgenowskie. Osoby pracujące przy aparaturze mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia przechodząc specjalne szkolenie, na którym uczą się właściwej ostrożności i unikania zagrożeń.

Wykładowca na wyższej uczelni pracuje w salach wykładowych i laboratoriach studenckich, mając do czynienia z prostymi i w zasadzie bezpiecznymi przyrządami naukowymi. Długotrwałe prowadzenie wykładów i ćwiczeń może czasami prowadzić do kłopotów z gardłem - chroniczne chrypki, bóle gardła, czasowy zanik głosu.

Nauczyciel fizyki w szkole średniej pracuje w pomieszczeniach klasowych lub laboratoriach szkolnych. Jego też mogą z czasem czekać kłopoty z gardłem.

warunki społeczne

Praca fizyka ma charakter indywidualny i samodzielny, jeżeli chodzi o wykonywanie swoich zadań. Jest on sam odpowiedzialny za wyniki swojej pracy. Nie znaczy to, że nie ma kontaktu z innymi ludźmi. Fizycy, zarówno teoretycy, jak i doświadczalnicy pracują w zespołach naukowych, często wieloosobowych. Na spotkaniach naukowych zwanych seminariami, przedstawiają wyniki swoich prac i dyskutują o nich z kolegami, jest to istotna część ich pracy. Fizycy doświadczalnicy zespołowo wykonują doświadczenia, wspólnie z kolegami dokonują pomiarów, dyskutują i omawiają wyniki. Wykładowca na uczelni ma cały czas do czynienia ze studentami, z kolegami zaś współpracuje wykonując prace administracyjne związane z pracą uczelni. Nauczyciel fizyki pracując w szkole ma nieustanny kontakt z uczniami, których nie tylko uczy, ale i wychowuje. Bierze też udział w radach pedagogicznych, gdzie razem z kolegami - nauczycielami omawia sprawy uczniów i szkoły.

warunki organizacyjne

Czas pracy fizyka zależy od tego, na jakim pracuje stanowisku. Fizyk teoretyk i fizyk doświadczalnik mają nie normowane godziny pracy. Oznacza to, że nie mają stałych, określonych godzin pracy. Może się okazać, i bardzo często się to zdarza, że na pracę trzeba poświęcić sobotnie i niedzielne wieczory w domu, spędzając je na wyliczeniach, albo trzeba przyjść do instytutu, w którym się pracuje, w niedzielę i święta, bo tego wymaga wykonywane doświadczenie. Średnio trzeba przeznaczyć na pracę 6-8 godzin dziennie, ale nieraz o wiele dłużej.

Wykładowca na uczelni, tak jak i nauczyciel fizyki w szkole średniej mają ustalony plan lekcji i zajęć, który jednak może zmieniać się co semestr. Zajęcia mogą odbywać się w soboty i w niedziele - w te właśnie dni odbywają się zajęcia dla studentów zaocznych. Ilość godzin zajęć ustala uczelnia lub szkoła, może to być np. 300 godzin w roku akademickim dla wykładowcy lub 18 godzin tygodniowo dla nauczyciela.

Istotną cechą pracy fizyka jest to, że wyniki swoich prac i osiągnięcia prezentuje on możliwie najszerszemu gronu w środowisku specjalistów z danej dziedziny. Wiąże się to z częstymi wyjazdami na konferencje naukowe, w kraju i za granicą, gdzie przedstawia się prace w postaci referatów i wykładów. Takie konferencje trwają przeważnie tydzień. Aby wymienić swoje doświadczenia ze specjalistami z zagranicy, fizyk może wyjeżdżać do ośrodków naukowych za granicą na dłuższe pobyty, 3 miesiące, rok lub dwa.

Praca fizyka jest pracą nadzorowaną w sposób ogólny. Znaczy to, że kierownik zespołu naukowego ustala ramowo tematy i zagadnienia, którymi zajmują się poszczególni pracownicy. Raz do roku każdy pracownik jest zobowiązany zdać sprawozdanie ze swojej działalności i swoich osiągnięć.

Jak widać, praca fizyka jest pracą nie zrutynizowaną, wykonywane czynności nie powtarzają się monotonnie, lecz zmieniają w zależności od rozwiązywanych problemów. W zespole naukowym fizyk może pracować jako członek zespołu, podwładny, może też być kierownikiem zespołu, zwierzchnikiem. Wtedy też odpowiedzialny jest za finanse - gospodarowanie pieniędzmi przeznaczonymi dla zespołu na badania naukowe.

Wymagania psychologiczne

Do wykonywania zawodu fizyka niezbędne jest posiadanie uzdolnień do nauk ścisłych - matematyki i fizyki. Matematyka jest językiem fizyki, wszystkie prawa fizyki ujmują się w sposób matematyczny, dlatego fizyk musi znać i lubić matematykę. Musi mieć, co oczywiste, zdolności do fizyki, powinien interesować się tą nauką i jej rozwojem. Musi lubić dużo czytać, mieć dobrą pamięć, dużą zdolność koncentracji uwagi, wykazywać się rozumowaniem logicznym, ale też i dużą wyobraźnią, ponieważ jego praca jest pracą twórczą. Powinien być dociekliwy, sumienny, wytrwały - praca naukowa nie od razu daje oczywiste wyniki. Powinien być dobrze zorganizowany i mieć dużą motywację do pracy, co wiąże się z tym, że jego czas pracy jest nie normowany, musi więc umieć ułożyć sobie własny czas pracy. Wymaga to dużej samodyscypliny. Praca fizyka wymaga dokładności, staranności a w przypadku fizyka doświadczalnika - również zdolności manualnych, co jest konieczne przy wykonywaniu doświadczeń. Powinien też wykazywać się niezależnością myślenia i umieć bronić własnego zdania - żeby odkryć coś nowego w nauce, czasami trzeba przeciwstawić się dotychczas istniejącym poglądom.

Ponieważ pracuje się w zespołach naukowych, trzeba posiadać umiejętność współdziałania z innymi ludźmi.

Niezbędna jest chęć i gotowość do nieustannego poszerzania własnej wiedzy, śledzenia na bieżąco aktualnego postępu nauki, stale trzeba interesować się rozwojem własnej dziedziny zawodowej. Jest to bardzo istotną cechą, bez tego nie ma co liczyć na jakiegokolwiek osiągnięcia w tym zawodzie.

Jeżeli pracuje się na stanowisku dydaktycznym, czyli ma się do czynienia z młodzieżą, trzeba mieć trochę zdolności pedagogicznych i umiejętności postępowania z młodymi ludźmi.

W obecnych czasach nieodłączne od zawodu fizyka jest posługiwanie się komputerem, niezbędne więc jest zainteresowanie podstawami informatyki.

Wymagania fizyczne i zdrowotne

Praca fizyka jest zaliczana, według kategorii obciążenia fizycznego, do prac lekkich. Jednak wykonywanie doświadczeń bądź długotrwałe ślęczenie przy komputerze może być męczące dla oczu. Dla fizyka doświadczalnika potrzebna jest ogólnie dobra kondycja, trzeba nieraz dźwigać ciężkie fragmenty aparatury, pracować w niewygodnej pozycji, konieczny jest dobry wzrok i umiejętności manualne.

Prowadzenie wykładów, lekcji lub laboratoriów nieraz przez wiele godzin pod rząd wymaga wysiłku, jest też obciążeniem dla strun głosowych. Fizyk teoretyk pracuje głównie przy biurku, możliwe jest więc podjęcie tej pracy przez osoby niepełnosprawne, z dysfunkcją kończyn dolnych lub poruszające się na wózkach.

Warunki podjęcia pracy w zawodzie

Do podjęcia pracy w zawodzie fizyka, niezbędne jest posiadanie wyższego wykształcenia. Trzeba ukończyć wydział fizyki odpowiedniej wyższej szkoły. Podstawowa znajomość języka angielskiego jest niezbędna do wykonywania pracy w zawodzie.

Możliwości awansu w hierarchii zawodowej

Możliwości awansu fizyka w hierarchii zawodowej są duże. Wiążą się one ze zdobywaniem kolejnych stopni naukowych: doktora, doktora habilitowanego i profesora. W zależności od posiadanego stopnia naukowego zajmuje się kolejne stanowiska w hierarchii miejsc pracy. Początkujący fizyk na uczelni lub w instytucie naukowo-badawczym zajmuje stanowisko asystenta lub starszego asystenta. Po zrobieniu doktoratu awansuje na stanowisko adiunkta. Po zrobieniu habilitacji awansuje na stanowisko docenta lub profesora kontraktowego. Potem może zostać profesorem nadzwyczajnym lub zwyczajnym. Dużym wyróżnieniem zawodowym jest przyjęcie w poczet członków Polskiej Akademii Nauk, jednak aby to osiągnąć trzeba mieć bardzo znaczący dorobek naukowy, być wybitnym naukowcem w swojej dziedzinie.

Stanowisko wykładowcy daje niewielkie możliwości awansu: można osiągnąć stopień wykładowcy lub starszego wykładowcy.

Możliwości podjęcia pracy przez dorosłych

Wykonywanie zawodu fizyka wiąże się z dużym wysiłkiem intelektualnym i sprawnością pamięciową, orientowaniem się w aktualnym stanie wiedzy w dziedzinie fizyki i matematyki. Podjęcie pracy przez osoby starsze wiekiem, które później zdobyły kwalifikacje lub miały dłuższą przerwę w pracy jest możliwe, jeżeli spełniają wymienione wymagania. Praca na stanowisku wykładowcy lub nauczyciela nie wiąże się z tak wysokimi wymaganiami intelektualnymi i koniecznością ciągłego samorozwoju, jest więc łatwiejsza do podjęcia przez osoby starsze. Górna granica wieku nie powinna jednak przekraczać 50. roku życia.

Możliwości zatrudnienia

Informacje będą sukcesywnie uzupełniane.

Zawody pokrewne

- astronom
- chemik
- geofizyk
- matematyk
- biochemik
- biofizyk
- technik geofizyk
- technik chemik

Polecana literatura

Hryniewicz A., Badania naukowe podstawowe i stosowane, wyd. Postępy Fizyki, 1993t. 44, zesz.1, str.63.

Dietl T., Szkoła Nauk Ścisłych - niepaństwowa wyższa uczelnia, wyd. Postępy Fizyki, 1993 t .44, zesz. 6, str. 617.

Stauffer D., Stanley H.Eugene, Od Newtona do Mandelbrota - fundamenty fizyki teoretycznej, Warszawa, WNT, 1996.

Strzałkowski A., O siłach rządzących światem, Wyd.PWN 1996.

Newton G., Zrozumieć przyrodę, Warszawa, Prószyński i Ska, 1996.

Drzewiński A., Wojtkiewicz J., Opowieści z historii fizyki, Warszawa, PWN 1995.