

## Fizyka

Fizyka jest nauką przyrodniczą, której prawa i zasady są wykorzystywane w codziennej aktywności człowieka, także w jego aktywności zawodowej. Elementy charakterystyczne dla tej dyscypliny naukowej znajdują praktyczne zastosowanie w urządzeniach i procesach technicznych, z których korzystamy. Dlatego też nauczanie fizyki w branżowej szkole I stopnia stanowi ważny element kształcenia ogólnego i w naturalny sposób wspomaga kształcenie zawodowe. Świadomość powiązań kompetencji, których korzenie tkwią w fizyce z wiedzą i umiejętnościami charakterystycznymi dla określonych specjalności zawodowych czyni kształcenie pełniejszym i holistycznym. Fizyka jako jeden z przedmiotów związanych z przyrodą ma za zadanie pomóc uczniowi zrozumieć otaczający go świat, a co za tym idzie, lepiej w nim funkcjonować poprzez szersze rozumienie zjawisk zachodzących w przyrodzie.

## FIZYKA

### Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych i źródeł internetowych, oraz ocenianie wiarygodności źródeł.

### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:
  - 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach;
  - 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
  - 3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;
  - 4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
  - 5) ilustruje prawa i zależności fizyczne z wykorzystaniem modelu fizycznego;
  - 6) rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne;

- 7) wyznacza średnią z kilku pomiarów jako końcowy wynik pomiaru powtarzalnego;
- 8) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;
- 9) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik ~~zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących~~ **zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących**;
- 10) prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik;
- 11) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- 12) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;
- 13) przedstawia własnymi słowami główne tezy tekstu popularnonaukowego z dziedziny fizyki, biofizyki lub astronomii.

## II. Mechanika i grawitacja. Uczeń:

- 1) rozróżnia ruchy postępowe i obrotowe;
- 2) posługuje się pojęciami położenie, tor i droga;
- 3) opisuje ruchy prostoliniowe jednostajne i zmienne; analizuje ruchy jednostajnie zmienne: przyspieszony oraz opóźniony;
- 4) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał;
- 5) opisuje ruch jednostajny po okręgu posługując się pojęciami okresu, częstotliwości i prędkości wraz z ich jednostkami;
- 6) analizuje jakościowo przykłady ruchu jednostajnego po okręgu posługując się pojęciem siły dośrodkowej;
- 7) rozróżnia opory ruchu (opory ośrodka i tarcie) oraz opisuje jakościowo ich wpływ na ruch ciał;
- ~~8) posługuje się pojęciem siły bezwładności opisując przykłady jej występowania;~~
- 9) wyjaśnia zasadę działania dźwigni jednostronnej i dwustronnej i stosuje ją do obliczeń;
- 10) posługuje się pojęciami pracy mechanicznej, mocy, energii kinetycznej wraz z ich jednostkami;
- 11) omawia prawo powszechnego ciążenia;
- 12) wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał;
- 13) oblicza pracę mechaniczną przy zmianie wysokości w pobliżu powierzchni Ziemi; posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji;
- 14) wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców;
- 15) opisuje stan nieważkości oraz wskazuje przykłady jego występowania;
- 16) opisuje budowę Układu Słonecznego ~~i jego miejsce w Galaktyce~~; **wskazuje Słońce jako jedną z wielu gwiazd w Galaktyce oraz Galaktykę jako jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie**;
- 17) opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata; zna przybliżony wiek Wszechświata; ~~opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk)~~;
- 18) doświadcza:

- a) demonstruje zachowanie ciał w układach poruszających się z przyspieszeniem,
- b) bada warunki równowagi dźwigni jednostronnej i dwustronnej.

### III. Elektryczność i magnetyzm. Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciami natężenia prądu elektrycznego, napięcia elektrycznego oraz oporu elektrycznego wraz z ich jednostkami;
- 2) opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniów połączonych szeregowo;
- 3) stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu do napięcia (prawo Ohma) dla przewodników;
- 4) opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; posługuje się I prawem Kirchhoffa;
- 5) wskazuje funkcję bezpieczników i przewodu uziemiającego w sieci domowej;
- 6) posługuje się pojęciem pola magnetycznego; rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem;
- 7) opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewodniki z prądem;
- 8) opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej;
- 9) opisuje cechy prądu przemiennego;
- 10) opisuje zastosowanie transformatorów;
- 11) doświadcza:
  - a) ilustruje I prawo Kirchhoffa,
  - b) bada zjawisko indukcji elektromagnetycznej w przypadku względnego ruchu magnesu i zwojnicy lub zmiany natężenia prądu w elektromagnecie.

### IV. Ciepło. Uczeń:

- 1) odróżnia przekaz energii w formie pracy mechanicznej od przekazu energii w postaci ciepła między układami o różnych temperaturach;
- 2) stosuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk cieplnych i mechanicznych;
- 3) analizuje przepływ ciepła i wykonywaną pracę w silnikach cieplnych i chłodziarkach;
- 4) posługuje się pojęciem wartości energetycznej paliw i żywności;
- 5) doświadcza: demonstruje rozszerzalność cieplną gazów.

### V. Fale. Uczeń:

- 1) opisuje rozchodzenie się fal na podstawie obrazu powierzchni falowych, posługując się przykładami fal na wodzie i dźwięku w powietrzu;
- 2) opisuje jakościowo dyfrakcję fali na przeszkodzie;
- 3) opisuje jakościowo efekt Dopplera;
- 4) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym;
- 5) opisuje jakościowo zjawisko jednoczesnego odbicia i załamania światła na granicy dwóch ośrodków;
- 6) opisuje jakościowo zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia (światłowody);
- 7) opisuje widmo światła białego jako mieszaniny fal o różnych częstotliwościach;
- 8) analizuje na wybranych przykładach zjawiska optyczne w przyrodzie;
- 9) doświadcza:

- a) demonstruje zjawisko ugięcia fali na przeszkodzie lub szczelinie,
- b) bada zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia,
- c) demonstruje jednocześnie odbicie i załamania światła na granicy dwóch ośrodków.

#### VI. Atom i jego jądro. Uczeń:

- 1) ~~analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał i jego zależność od temperatury;~~
- 2) opisuje pochodzenie widm emisyjnych rozrzedzonych gazów;
- 3) opisuje zjawisko jonizacji;
- 4) posługuje się pojęciami: pierwiastek, elektron, jądro atomowe, proton, neutron, izotop; opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej;
- 5) posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego; opisuje rozpad jądra izotopu promieniotwórczego; wymienia rodzaje i właściwości promieniowania jądrowego;
- 6) wskazuje wpływ promieniowania jonizującego ~~na materię oraz~~ na organizmy żywe;
- 7) wymienia przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w technice i medycynie;
- 8) opisuje reakcję rozszczepienia jądra uranu  $^{235}\text{U}$  zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu; wymienia warunki zajścia reakcji łańcuchowej;
- 9) opisuje **ogólną** zasadę działania elektrowni jądrowej oraz wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej;
- 10) doświadczalnie: obserwuje widmo ciągłe i liniowe.

#### VII. Moduły fakultatywne.

##### 1. Moduł A. Tematy:

- 1) eksploracja Kosmosu: uwarunkowania i ograniczenia, loty kosmiczne, pojazdy i aparatura pomiarowa;
- 2) narzędzia obserwacyjne astronomii;
- 3) elementy kosmologii: ewolucja i struktura Wszechświata, budowa i ewolucja gwiazd, fale grawitacyjne.

##### 2. Moduł B. Tematy:

- 1) ruchy ciał, z uwzględnieniem oporów ośrodka;
- 2) mechanika cieczy i gazów: warunki pływania, urządzenia wykorzystujące prawa hydrostatyki, mechanika lotu;
- 3) silniki: spalinowe, odrzutowe oraz napędy hybrydowe.

##### 3. Moduł C. Tematy:

- 1) fizyka w medycynie: metody diagnozowania i terapii;
- 2) fizyka w sporcie;
- 3) fizyka w domu: np. kuchenka mikrofalowa, płyta indukcyjna, systemy alarmowe.

##### 4. Moduł D. Tematy:

- 1) elementy elektroniki: półprzewodniki i ich rola, bramki i elementy logiczne, układy scalone i procesory;

- 2) materiały magnetyczne: właściwości i charakterystyki, zapis i przechowywanie informacji;
  - 3) fale radiowe: zakresy i zastosowania, metody modulacji, zabezpieczenie przed szkodliwym wpływem;
  - 4) sieć domowa jako przykład obwodu elektrycznego rozgałęzionego; funkcje bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego.
5. Moduł E. Tematy:
- 1) własności materii: sprężystość, plastyczność i wytrzymałość materiałów, rozszerzalność;
  - 2) budowa materii: kryształy i ich zastosowania, grafen, nadprzewodniki, plazma;
  - 3) elementarne składniki materii: kwarki, lepton, nośniki oddziaływań.
6. Moduł F. Tematy:
- 1) mechanizmy widzenia: widzenie barwne, wady wzroku, widzenie przestrzenne, projekcja 3D;
  - 2) zjawisko polaryzacji światła i jego zastosowania;
  - 3) przyrządy optyczne: lupa, mikroskop, teleskop, światłowód, itp.
7. Moduł G. Tematy:
- 1) odnawialne źródła energii;
  - 2) fizyka Ziemi i atmosfery: wyładowania atmosferyczne, ruchy powietrza, ruchy tektoniczne, pływy i prądy morskie;
  - 3) elementy akustyki: instrumenty muzyczne, akustyka pomieszczeń, ochrona przed hałasem.
8. Moduł H. Tematy:
- 1) polscy badacze przyrody i ich odkrycia;
  - 2) wynalazki, które zmieniły świat;
  - 3) laboratoria i metody badawcze współczesnej fizyki: akcelerator, reaktor jądrowy, spektroskopia.

## Warunki i sposób realizacji

Podstawę programową fizyki dla branżowej szkoły I stopnia otwierają cele kształcenia – wymagania ogólne określające główne zadania kształcenia fizycznego na tym etapie edukacyjnym. Ze względu na spiralny charakter kształcenia do podstawy programowej wprowadzone zostały nowe treści tak, aby powiększony zasób wiedzy i umiejętności przedmiotowych przybliżał ucznia do rozwiązywania problemów w szerszej perspektywie poznawczej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe zostały podzielone na: część obowiązkową (działy I–VI) oraz część fakultatywną (dział VII). Część fakultatywna zawiera listę zagadnień tematycznych pogrupowanych w moduły, z których w całym etapie edukacyjnym należy zrealizować co najmniej dwa. Nauczanie w ramach części fakultatywnej powinno mieć głównie charakter popularyzatorski. Sposób realizacji tematów w module fakultatywnym i określenie celów szczegółowych kształcenia w tym zakresie należy do zadań nauczyciela. Cele te powinny

być skorelowane z celami kształcenia – wymaganiami ogólnymi (przekrojowymi) i stanowić sposobność do ich ugruntowania.

W nauczaniu fizyki w dużym stopniu można wykorzystywać zasoby cyfrowe – encyklopedie, strony popularnonaukowe, strony instytucji naukowych, filmy edukacyjne i programy komputerowe. Należy je wykorzystywać w taki sposób, aby przyczyniło się to nie tylko do nauczania fizyki, ale także pozwoliło w przyszłości wykorzystywać te lub podobne źródła w kształceniu się przez całe życie. Zadbąć trzeba także o kształcenie umiejętności krytycznej oceny źródeł internetowych.

Sz szczególnie cennym zasobem edukacyjnym są filmy przedstawiające doświadczenia niemożliwe do przeprowadzenia w szkole, które mogą inspirować do stawiania hipotez lub rozważań o tym, co ma wpływ na wynik, a także – do samodzielnego eksperymentowania. Wiele zjawisk można przybliżyć za pomocą symulacji komputerowych pozwalających na samodzielne zmiany parametrów układu fizycznego i obserwację wpływu tej zmiany na symulowany układ.

W trakcie obserwacji i doświadczeń uczniowie mogą używać dostępnych na urządzeniach mobilnych aplikacji takich jak stoper, metronom, program do oglądania filmów w zwolnionym tempie, aplikacji do generowania i analizy dźwięku, do pomiaru przyspieszenia, pola magnetycznego, ciśnienia i natężenia oświetlenia, a także użyć smartfona jako lampy stroboskopowej.

Dobór pomocy dydaktycznych przez nauczyciela powinien być uwarunkowany ich ścisłą korelacją z wymaganiami podstawy programowej. Nauczyciel może realizować doświadczenia, które nie są wymienione wprost w wymaganiach doświadczalnych, o ile te doświadczenia są bezpośrednio związane z treściami podstawy programowej i ułatwiają ich zrozumienie. Nie rekomenduje się realizacji treści wykraczających ponad wymagania podstawy programowej, gdyby realizacja wymagań podstawy była z tego tytułu niemożliwa w założonym czasie.