

# **PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI DLA SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH ZAKRES PODSTAWOWY**

## **WSTĘP**

Fizyka jest nauką przyrodniczą i w takim kontekście powinna być nauczana w szkole. Jako przedmiot szkolny ma charakter ogólnokształcący ze względu na swoje szerokie powiązania z chemią, biologią, geografią i oczywiście matematyką. Nie powinno się zapominać o powiązaniach fizyki z historią, gdyż rozwój fizyki jako nauki pociągnął za sobą zmiany cywilizacyjne, miał wpływ na rozwój społeczeństw i myśl filozoficzną.

Obszar zainteresowań fizyki jest ogromny, ale wielkością scalającą różne zagadnienia może być energia. Należy zatem położyć nacisk na zrozumienie pojęcia energii, jej przemian i zasadę zachowania. Uwzględnić należy pozyskiwanie energii przez człowieka z zasobów naturalnych, ze wskazaniem możliwości i zagrożeń środowiska z tym związanych. Przykłady wykorzystania w technice odkryć współczesnej fizyki pozwolą ukazać jej rolę w wielu dziedzinach życia.

Zgodnie z podstawą programową fizyka w klasie pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej jest kontynuacją nauczania tego przedmiotu w gimnazjum. W związku z tym należy odwoływać się do podstawowych pojęć, jakie uczniowie nabyli na wcześniejszym etapie nauki, w celu ich utrwalenia.

Celem nauczania fizyki w szkole jest wyposażenie uczniów w wystarczający zasób pojęć, dzięki którym będą mogli swobodnie czytać literaturę popularnonaukową o tematyce związanej z fizyką, astronomią i techniką oraz wyćwiczenie kluczowych umiejętności niezbędnych do dalszej nauki, zarówno fizyki, jak i innych przedmiotów.

## **CELE OGÓLNE**

1. Rozwijanie umiejętności ścisłego i krytycznego myślenia.
2. Rozwijanie umiejętności dochodzenia do prawdy drogą precyzyjnego i jasnego wypowiedzenia myśli, argumentowania i wnioskowania opartego na faktach, prezentowania własnego zdania.
3. Rozwijanie zdolności do samodzielnej refleksji nad rzeczywistością, budowanie zaufania do dowiedzionej prawdy i wartości dowodu.
4. Kształtowanie rozumienia sensu używanego języka, istoty poznawanych zagadnień i głębi powiązań między pojęciami.
5. Budowanie świadomości ciągłości kultury, której podstawę stanowią wartości ogólnoludzkie.
6. Kształtowanie wrażliwości estetycznej i twórczej.
7. Wprowadzenie w podstawy rozumienia świata i człowieka.
8. Kształtowanie umiejętności właściwego posługiwania się technologią informacyjną.
9. Rozwijanie umiejętności organizowania i planowania własnej nauki w celu rozwijania zainteresowań i uzdolnień oraz uzyskania pozytywnej oceny szkolnej.

## **CELE SZCZEGÓŁOWE**

1. Świadomość istnienia praw rządzących makro- i mikroświatem oraz wynikająca z niej refleksja filozoficzno-przyrodnicza.
2. Matematyczna postać praw fizyki jako odzwierciedlenie logicznej struktury przyrody.
3. Dostrzeganie struktury i rozwoju fizyki oraz jej związku z innymi naukami.
4. Dostrzeganie fizyki w życiu codziennym, w przyrodzie i technice.
5. Przygotowanie do rozumnego odbioru i oceny informacji oraz do odważnego podejmowania

dyskusji i formułowania opinii.

6. Zainteresowanie fizyką i prawami przyrody.
7. Umiejętność budowania modeli oraz objaśniania za ich pomocą zjawisk i tworzenia teorii.
8. Umiejętność formułowania wypowiedzi o zagadnieniach fizycznych, prowadzenie dyskusji w sposób merytorycznie i terminologicznie poprawny.
9. Wykształcenie dociekliwości i postawy badawczej.
10. Osiągnięcie podstaw do dalszego kształcenia się.

## TREŚCI NAUCZANIA

Wiadomości, na podstawie których można realizować zamierzone cele, proponujemy wprowadzać w kolejności takiej, jaka jest spotykana w większości podręczników (odstępstwem od tej reguły jest wprowadzenie ruchu po okręgu jako aparatu niezbędnego do zrozumienia mechaniki nieba). Pozwala to odwoływać się do wiadomości, które pojawiły się już wcześniej, a które będą niezbędne do dalszego kształcenia. Taki układ, jak również dobór treści wymaganych w podstawie programowej, pozwala na zrozumienie omawianych zagadnień nawet przez uczniów mających poważne braki z wcześniejszego etapu kształcenia z gimnazjum.

Materiał powinien być realizowany na poziomie popularnonaukowym, niemniej jednak w wielu miejscach można przeprowadzić szacunkowe obliczenia pewnych wielkości fizycznych, które wymagają bardziej zaawansowanego aparatu matematycznego. Warto wskazać powiązania energetyki jądrowej z ekologią. Zagadnienia dotyczące budowy Wszechświata można realizować jako referaty uczniowskie; zagadnienia te powinny być bogato ilustrowane (zdjęcia, animacje komputerowe itp.)

Na realizację każdego tematu zaproponowanego w programie przewidziano 1 godzinę lekcyjną, czyli zrealizowanie całego materiału wymaga 27 godzin lekcyjnych (należy do tego jeszcze dodać czas przewidziany na prace klasowe). Zgodnie z podstawą programową i ramowymi planami nauczania minimalna liczba godzin przewidzianych na naukę fizyki w zakresie podstawowym wynosi 30 (tygodni nauki szkolnej jest około 35–36).

Lp.	Temat lekcji	Zagadnienia do realizacji (w nawiasach odniesienia do wymagań szczegółowych podstawy programowej z fizyki)
<b>FIZYKA ATOMOWA</b>		
1	Przegląd fal elektromagnetycznych	rodzaje fal elektromagnetycznych i ich właściwości oraz zastosowanie, prędkość rozchodzenia się
2	Widmo promieniowania, promieniowanie termiczne i nietermiczne	definicja widma, widmo ciągłe, źródła termiczne, widmo a temperatura źródła, widma nieciągłe, źródła nietermiczne, linie widmowe pierwiastków (2.1)
3	Budowa atomu, mechanizm emisji promieniowania	budowa atomu a układ okresowy, poziomy energetyczne, mechanizm emisji promieniowania (2.2, 2.3)
4	Kwantowa natura promieniowania, foton	pojęcie fotonu jako porcji energii elektromagnetycznej, zależność energii fotonu od długości fali, elektronowolt (2.4)
5	Promieniowanie atomu wodoru	diagram energetyczny dla atomu wodoru, energie kwantów emitowanych przez wodór (2.5)
6	Zjawisko fotoelektryczne	opis zjawiska, warunki, w jakich zachodzi, bilans energetyczny zjawiska (2.6)
<b>FIZYKA JĄDROWA</b>		
7	Budowa jądra atomowego	składniki jądra atomowego, siły jądrowe, skład jądra a układ okresowy, występowanie izotopów w przyrodzie (3.1)
8	Energia wiązania jądra atomowego, deficyt masy	związek masy i energii, energia wiązania nukleonu w jądrze, deficyt masy, zależność energii wiązania od liczby nukleonów (3.2)

9	Promieniotwórczość naturalna	rodzaje promieniowania jądrowego, reakcje rozpadu, przenikliwość (3.3, 3.5)
10	Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy	właściwości jonizujące a przenikliwość, przykładowe metody detekcji, jednostki dawki promieniowania, choroba popromienna, tło promieniowania (3.6, 3.7)
11	Czas połowicznego zaniku, aktywność próbki	prawo rozpadu promieniotwórczego, analiza wykresu zawartości izotopu w próbce, aktywność próbki a czas połowicznego rozpadu (3.4)
12	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych	datowanie za pomocą izotopów promieniotwórczych, znaczniki izotopowe w medycynie, bakteriobójcze działanie promieniowania jądrowego, radioterapia (3.4, 3.7, 3.8)
13	Reakcje jądrowe, rozszczepienie jąder ciężkich	sztuczne reakcje jądrowe, reakcja rozszczepienia, materiały rozszczepialne, właściwości produktów rozszczepienia (3.5, 3.9)
14	Reakcja łańcuchowa, masa krytyczna	reakcja rozszczepienia jako samopodtrzymująca się, zależność masy krytycznej od koncentracji izotopu rozszczepialnego, niekontrolowana reakcja łańcuchowa, wybuch jądrowy (3.9)
15	Reaktor jądrowy, procesy zachodzące w reaktorze	budowa reaktora, pozyskiwanie paliwa jądrowego, sposób sterowania reaktorem (3.10)
16	Reaktory jądrowe w gospodarce i nauce	elektrownie jądrowe – korzyści i zagrożenia, reaktory badawcze (3.8, 3.10)
17	Synteza jądrowa	opis reakcji, warunki, w jakich zachodzi, materia w stanie plazmy, reakcje syntezy w gwiazdach, bomba wodorowa, kontrolowana reakcja syntezy jako przyszłość energetyczna (3.11)
<b>GRAWITACJA I ASTRONOMIA</b>		
18	O obrotach sfer niebieskich	stała pozycja gwiazd na sferze niebieskiej, gwiazdozbiory, fazy Księżyca, ruch planet na sferze niebieskiej, zaćmienia (1.7, 1.8)
19	Rewolucja kopernikańska i prawa Keplera	ruchy planet i ich księżyców, tranzyty planet, jednostka astronomiczna (1.6, 1.7, 1.9)
20	Układ Słoneczny	metoda paralaksy, budowa i wiek Układu Słonecznego, meteoryty (1.9, 1.10)
21	Ruch po okręgu, siła dośrodkowa	opis ruchu po okręgu, związek między siłą dośrodkową a prędkością i promieniem, przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej (1.1, 1.2)
22	Prawo powszechnego ciężenia	matematyczna postać prawa powszechnego ciężenia, stała grawitacji (1.3, 1.5)
23	Satelity	prędkość satelity na orbicie kołowej jako funkcja promienia orbity, I prędkość kosmiczna, satelita geostacjonarny (1.6)
24	Wyznaczanie mas Słońca i planet	III prawo Keplera, metoda wyznaczania mas Słońca i planet posiadających księżycy (1.5, 1.6)
25	Nieważkość i przeciążenie	warunki występowania przeciążenia i stanu nieważkości, realizacja stanu nieważkości przy powierzchni Ziemi (1.4, 1.5)
26	Budowa Wszechświata	gwiazdy, mgławice, Droga Mleczna, galaktyki jako podstawowe elementy struktury Wszechświata, lokalne kondensacje materii, powstawanie gwiazd z obłoków gazowo-pyłowych, rok świetlny (1.9, 1.11)
27	Ewolucja Wszechświata	ekspansja przestrzeni, Wielki Wybuch, wzbogacenie materii międzygwiazdowej w pierwiastki ciężkie (1.12)

## **METODY I FORMY PRACY**

Metody pracy powinny być dobierane elastycznie, w zależności od tematu lekcji, stopnia znajomości przez uczniów danego zagadnienia i możliwości technicznych.

Tematy wymagające wprowadzenia nowych pojęć lub uporządkowania wiadomości wcześniej już nabytych najlepiej realizować w formie pogadanki lub wykładu z pokazami.

Utrwalanie poznanych praw lub wykorzystanie posiadanych umiejętności można realizować w formie zadań obliczeniowych, symulacji komputerowych połączonych z prezentacją wyników (w formie wystąpień uczniowskich) lub przez graficzne rozwiązanie danego zadania (wykres, rysunek).

Do weryfikacji hipotez lub sprawdzania poznanych praw może posłużyć metoda ćwiczeń uczniowskich (wykonywanych na lekcji lub w domu), wykonywania pomiarów i obliczeń fizycznych, których wyniki będą prezentowane w postaci wykresów, diagramów czy rysunków.

Analiza fragmentów oryginalnych publikacji i cytatów uczonych powinna przybliżyć uczniom fizykę współczesną, ukazać ją jako naukę żywą i ciągle się rozwijającą.

Dyskusja jako metoda pracy na lekcji powinna pojawić się w przypadku prezentacji wyników obliczeń szacunkowych i rozbieżności między wynikami poszczególnych grup uczniów.

## **OSIĄGNIĘCIA EDUKACYJNE**

1. Znajomość najważniejszych wielkości fizycznych i związków między nimi, pozwalająca na wykonywanie obliczeń.
2. Umiejętność odczytywania informacji z diagramów, wykresów, tabel, tekstów źródłowych.
3. Umiejętność wyodrębniania i opisywania zjawisk i procesów w przyrodzie.
4. Umiejętność wykorzystania modeli do wyjaśniania zjawisk i procesów fizycznych.
5. Umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zapisywania i analizowania wyników.
6. Umiejętność sporządzania wykresów, diagramów itp.
7. Umiejętność wykonywania rysunków pomocniczych do rozwiązania danego problemu.
8. Umiejętność korzystania z praw fizyki do wyjaśniania wybranych zjawisk zachodzących w przyrodzie.
9. Umiejętność szacowania wartości wielkości fizycznych trudnych lub niemożliwych do obliczenia.
10. Ogólna znajomość prawidłowości w przyrodzie i metod ich poznania.

## **PROPOZYCJE METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW**

Nauczyciel, oceniając osiągnięcia edukacyjne ucznia, powinien rozpoznać poziom i postępy w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej. Podczas realizacji programu przez nauczyciela w wymiarze jednej godziny tygodniowo poważną trudnością będzie wystawienie oceny. A przecież to bardzo istotne, aby ocena była trafna, rzetelna i systematyczna. W takiej sytuacji ważne wydaje się stosowanie metod aktywizujących pracę uczniów na lekcji i ocena ich aktywności podczas zajęć.

Nauczyciel w różnorodny sposób może sprawdzać osiągnięcia ucznia, np.

- podczas dyskusji tematycznych;
- podczas pracy zespołowej przy doświadczeniach;
- podczas pracy samodzielnej przy rozwiązywaniu zadań;
- podczas pracy zespołowej przy zadaniach problemowych;
- oceniając prace pisemne (testy, sprawdziany);

- oceniając projekty, modele itp.

Poniżej przedstawiono wymagania ogólne z podstawy programowej przedmiotu fizyka dla zakresu podstawowego i związane z nimi propozycje oceny pracy ucznia (w nawiasach podano numery punktów z podstawy programowej).

- Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk (punkt I) – oceniamy pracę ucznia podczas dyskusji tematycznej, przy zadaniach problemowych, oceniamy prace pisemne i projekty.
- Rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych (punkt I) – oceniamy samodzielną pracę ucznia na lekcji, oceniamy zadania domowe i aktywność ucznia na lekcji.
- Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników (punkt II) – oceniamy pracę zespołu przy doświadczeniach i zadaniach problemowych.
- Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych (punkt III) – oceniamy pracę ucznia podczas dyskusji tematycznej, oceniamy prace pisemne i projekty.
- Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) (IV) – oceniamy pracę ucznia podczas dyskusji tematycznej, oceniamy domowe prace pisemne.

Każda wystawiona ocena jest jawna i powinna być też obiektywna, uwzględniająca postępy i starania ucznia.

W przedmiotowym systemie oceniania zamieszczamy kryteria poziomu wymagań.