

# NAUCZYCIELSKI PROGRAM NAUCZANIA Z FIZYKI na rok szkolny 2020/2021 ZAKRES ROZSZERZONY

Numer w szkolnym zestawie programów nauczania: **fiz/IV/2020/aut,**  
**fiz/IV/2020/el**

Liczba godzin – 30tygodni \* 4godz. = 120 godzin

Program obowiązuje w klasach: 4a, 4c, 4d

Opracowały: *mgr Katarzyna Kapusta, mgr Katarzyna Szydełko*

**Realizuje:**

***Monika Jaszek w klasie: 4a***

***Katarzyna Szydełko w klasie: 4c, 4d***

Niniejszy program nauczania zawiera podstawę programową z przedmiotu: *fizyka* i koreluje z innymi przedmiotami.

## I CELE NAUCZANIA FIZYKI NA POZIOMIE ROZSZERZONYM

### **Cel strategiczny**

Zdobycie przez ucznia wiedzy o prawidłowościach w przyrodzie i metodach ich poznawania oraz umiejętności umożliwiających spełnienie standardów wymagań egzaminacyjnych i kontynuowanie kształcenia na kierunkach ścisłych, technicznych i przyrodniczych.

### **Cele ogólne programu**

1. Stymulowanie rozwoju intelektualnego uczniów.
2. Inspirowanie do twórczego myślenia i rozwiązywania problemów w sposób twórczy.
3. Pogłębianie zainteresowania fizyką.

### **Ogólne cele edukacyjne**

1. Uzupelnienie i uporządkowanie wiedzy ucznia w zakresie fizyki i astronomii, umożliwiające pogłębienie rozumienia roli nauki, jej możliwości i ograniczeń.
2. Uświadomienie roli eksperymentu i teorii w poznawaniu przyrody oraz znaczenia matematyki w budowaniu modeli i rozwiązywaniu problemów fizycznych.
3. Rozwijanie umiejętności samodzielnego docierania do źródeł informacji i umiejętności ich krytycznej selekcji.
4. Kształtowanie umiejętności samodzielnego formułowania wypowiedzi, uzasadniania opinii i sądów na podstawie posiadanej wiedzy i dostarczonych informacji, prowadzenia dyskusji w sposób poprawny terminologicznie i merytorycznie.

## **Cele poznawcze, kształcące, społeczne i wychowawcze**

1. Rozwijanie i kształtowanie umiejętności refleksyjnego obserwowania zjawisk zachodzących w otaczającym świecie.
2. Ukształtowanie umiejętności posługiwania się pojęciami fizycznymi (ze szczególnym uwzględnieniem wielkości fizycznych) i ich stosowania do opisu zjawisk fizycznych z wykorzystaniem odpowiedniego aparatu matematycznego.
3. Kształcenie umiejętności wyjaśniania i przewidywania przebiegu zjawisk fizycznych na podstawie poznanych praw.
4. Kształcenie umiejętności oceniania prawdziwości stwierdzeń na temat zjawisk fizycznych i uzasadniania swojej oceny na podstawie poznanych praw.
5. Kształcenie umiejętności wykorzystywania poznanych modeli do wyjaśnienia procesów fizycznych.
6. Rozwijanie umiejętności wykorzystywania posiadanej wiedzy do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych.
7. Kształcenie umiejętności stosowania metod badawczych fizyki ze szczególnym uwzględnieniem roli eksperymentu i teorii poprzez:  
stwarzanie sytuacji problemowej, umożliwiającej uczniowi dostrzeżenie problemu,  
formułowanie hipotez i proponowanie sposobów ich weryfikacji,
  - przygotowanie uczniów do planowania prostych eksperymentów, przedstawiania propozycji zestawów doświadczalnych do zaplanowanych doświadczeń,
  - wykonywanie doświadczeń
  - kształtowanie i doskonalenie umiejętności szacowania niepewności pomiarowych,
  - rozwijanie umiejętności przedstawiania wyników doświadczeń w formie graficznej (tabele, wykresy) i ich interpretacji,
  - przeprowadzanie doświadczeń symulowanych,
  - kształcenie umiejętności tworzenia prostych modeli fizycznych i matematycznych do przedstawiania wyników doświadczenia,
  - rozwijanie umiejętności samodzielnego formułowania wniosków wynikających z przeprowadzonych eksperymentów i symulowanych doświadczeń.
8. Doskonalenie umiejętności interpretacji danych przedstawionych w postaci tabel, diagramów i wykresów.
9. Inspirowanie dociekliwości i postawy badawczej, wdrażanie do rzetelnej i odpowiedzialnej działalności intelektualnej.
10. Inspirowanie do świadomego i aktywnego udziału w procesie nauczania.
11. Rozwijanie samodzielności w podejmowaniu decyzji.
12. Doskonalenie umiejętności pracy w zespole.

# II Treści nauczania

## 1. Pole elektryczne

- Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych
- Prawo Coulomba. Elektryzowanie ciał. Zasada zachowania ładunku
- Natężenie pola elektrostatycznego
- Zasada superpozycji natężeń pól
- Przewodnik naelektryzowany
- Praca w polu elektrostatycznym
  - Praca w polu elektrostatycznym jednorodnym
  - Praca w centralnym polu elektrostatycznym
- Energia potencjalna cząstki naładowanej w polu elektrostatycznym
- Wzór ogólny na pracę w polu elektrostatycznym
- Rozkład ładunku na powierzchni przewodnika
- Przewodnik w polu elektrostatycznym
- Pojemność elektryczna ciała przewodzącego. Kondensator
- Pojemność kondensatora płaskiego
- Energia naładowanego kondensatora
- Dielektryk w polu elektrostatycznym

## 2. Prąd stały

- Prąd elektryczny jako przepływ ładunku. Natężenie prądu
- Pierwsze prawo Kirchhoffa
- Prawo Ohma dla odcinka obwodu
- Od czego zależy opór przewodnika?
- Praca i moc prądu elektrycznego
- Łączenie szeregowo i równoległe odbiorników energii elektrycznej
- Siła elektromotoryczna źródła energii elektrycznej
- Prawo Ohma dla obwodu
- Drugie prawo Kirchhoffa

## 3. Pole magnetyczne

- Magnesy trwałe. Pole magnetyczne magnesu
- Działanie pola magnetycznego na cząstkę naładowaną
- Wektor indukcji magnetycznej
- Strumień wektora indukcji magnetycznej
- Pole magnetyczne prostoliniowego przewodnika z prądem
- Pole magnetyczne zwojnicy i kołowej pętli
- Przewodnik z prądem w polu magnetycznym
- Ruch naładowanej cząstki w polu magnetycznym
- Budowa i zasada działania silnika elektrycznego
- Właściwości magnetyczne substancji
- Mikroskopowe oddziaływania elektromagnetyczne i ich efekty makroskopowe

#### **4. Indukcja elektromagnetyczna**

- Zjawisko indukcji elektromagnetycznej
  - Prąd indukcyjny
  - Siła elektromotoryczna indukcji
  - Reguła Lenza
- Zjawisko samoindukcji
- Generator prądu przemiennego. Właściwości prądu przemiennego
- Budowa i zasada działania transformatora

#### **5. Optyka**

- Zjawiska odbicia i załamania światła
- Całkowite wewnętrzne odbicie
- Zwierciadła płaskie i zwierciadła kuliste
- Płytką równoległościenna i pryzmat
- Soczewki i obrazy otrzymywane w soczewkach

#### **6. Korpuskularno-falowa natura promieniowania elektromagnetycznego i materii**

- Fale elektromagnetyczne
- Światło jako fala elektromagnetyczna
  - Pomiar wartości prędkości światła
  - Zjawisko rozszczepienia światła
  - Doświadczenie Younga
  - Dyfrakcja i interferencja światła. Siatka dyfrakcyjna
  - Polaryzacja światła
- Zjawisko fotoelektryczne
- Promieniowanie ciał. Widma
- Model Bohra atomu wodoru
- Promieniowanie rentgenowskie
- Fale materii

#### **7. Modele przewodnictwa. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory i ich zastosowania**

- Przewodniki, półprzewodniki, izolatory i ich zastosowania

#### **8. Doświadczenia**

- Pomiar częstotliwości podstawowej drgań struny
- Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy lub ciała stałego
- Badanie kształtu linii pola elektrycznego
- Badanie kształtu linii pola magnetycznego
- Wyznaczanie współczynnika załamania światła
- Wyznaczanie powiększenia obrazu otrzymanego za pomocą soczewki
- Znajdowanie charakterystyk prądowo-napięciowych opornika, żarówki i diody półprzewodnikowej.

### III Opis założonych osiągnięć ucznia – część ogólna

W opisie wymagań na poszczególne oceny ujęto wymagania dodatkowe w stosunku do wymagań obowiązujących na wszystkich niższych poziomach, co oznacza że na każdym poziomie obowiązują także wszystkie wymagania z poziomów niższych.

Na ocenę **dopuszczającą** uczniów:

- rozróżnia i wymienia podstawowe pojęcia fizyczne i astronomiczne;
- rozróżnia i podaje własnymi słowami treść podstawowych praw i zależności fizycznych;
- podaje poznane przykłady zastosowań praw i zjawisk fizycznych w życiu codziennym;
- oblicza, korzystając z definicji, podstawowe wielkości fizyczne;
- planuje i wykonuje najprostsze doświadczenia samodzielnie lub trudniejsze w grupach;
- opisuje doświadczenia i obserwacje przeprowadzane na lekcji i w domu;
- wymienia zasady bhp obowiązujące w pracowni fizycznej oraz w trakcie obserwacji pozaszkolnych.

Na ocenę **dostateczną** uczniów:

- rozróżnia i wymienia pojęcia fizyczne i astronomiczne;
- rozróżnia i podaje treść (własnymi słowami) praw i zależności fizycznych;
- podaje przykłady zastosowań praw i zjawisk fizycznych;
- podaje przykłady wpływu praw i zjawisk fizycznych i astronomicznych na nasze codzienne życie;
- rozwiązuje proste zadania, wykonując obliczenia dowolnym poprawnym sposobem;
- planuje i wykonuje proste doświadczenia i obserwacje;
- analizuje wyniki przeprowadzanych doświadczeń oraz formułuje wnioski z nich wynikające, a następnie je prezentuje;
- samodzielnie wyszukuje informacje na zadany temat we wskazanych źródłach informacji (np. książkach, czasopiśmie, Internecie), a następnie prezentuje wyniki swoich poszukiwań;

Na ocenę **dobrą** uczniów:

- wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą praw przyrody;
- rozwiązuje zadania i problemy teoretyczne, stosując obliczenia;
- planuje i wykonuje doświadczenia, analizuje otrzymane wyniki oraz formułuje wnioski wynikające z doświadczeń, a następnie prezentuje swoją pracę na forum klasy;
- samodzielnie wyszukuje informacje w różnych źródłach (np. książkach, czasopiśmie i Internecie) oraz ocenia krytycznie znalezione informacje.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczniów:

- rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe, np. przewiduje rozwiązanie na podstawie analizy podobnego problemu bądź udowadnia postawioną tezę poprzez projektowanie serii doświadczeń;

- rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe, stosując niezbędny aparat matematyczny, posługując się zapisem symbolicznym;
- racjonalnie wyraża opinie i uczestniczy w dyskusji na tematy związane z osiągnięciami współczesnej nauki i techniki.

Na ocenę **celującą** uczniów:

- rozwiązuje trudne zadania problemowe, rachunkowe i doświadczalne o stopniu trudności odpowiadającym konkursom przedmiotowym.

## IV Ogólny rozkład materiału

Propozycja podziału godzin na poszczególne działy

N r	Dział fizyki	Liczba godzin przeznaczonych na			
		nowe treści	rozwiązywanie zadań	sprawdzenie	łącznie
1	Pole elektryczne	16	2	2	20
2	Prąd stały	10	2	2	14
3	Pole magnetyczne	12	2	2	16
4	Indukcja elektro- magnetyczna	10	2	2	14
5	Optyka	6	2	2	10
6	Korpuskularno- falowa natura promieniowania elektromagnety- cznego i materii	15	2	2	19
7	Modele przewodnictwa. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory i ich zastosowania	4	–	2	6
8	Doświadczenia	8	–	–	8
9	Rozwiązywanie zadań maturalnych	–	1 3	–	1 3
	<b>Całkowita liczba godzin</b>	81	25	14	<b>120</b>

## V Szczegółowy rozkład materiału

### 1. Pole elektryczne – 20 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych.	1
2. Prawo Coulomba. Elektryzowanie ciał. Zasada zachowania ładunku.	2
3. Natężenie pola elektrostatycznego.	1
4. Zasada superpozycji natężeń pól.	1
5. Praca i energia potencjalna w polu elektrostatycznym.	1
6. Rozwiązywanie zadań- praca i energia potencjalna.	2
7. Potencjał pola elektrostatycznego.	2
8. Rozwiązywanie zadań- natężenie pola i potencjał.	1
9. Rozkład ładunku na powierzchni przewodnika. Przewodnik w polu elektrostatycznym.	1
10. Pojemność elektryczna ciała przewodzącego.	1
11. Pojemność kondensatora płaskiego.	1
12. Energia naładowanego kondensatora. Dielektryk w polu elektrostatycznym.	1
13. Łączenie kondensatorów.	1
14. Rozwiązywanie zadań.	2
15. Powtórzenie wiadomości.	1
16. Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 2. Prąd stały – 14 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Prąd elektryczny jako przepływ ładunku. Natężenie prądu. Pierwsze prawo Kirchhoffa.	2
2. Prawo Ohma dla odcinka obwodu.	2
3. Łączenie szeregowe i równoległe odbiorników energii elektrycznej.	2
4. Praca i moc prądu elektrycznego.	1
5. Siła elektromotoryczna źródła energii elektrycznej.	1
6. Prawo Ohma dla całego obwodu.	1
7. Drugie prawo Kirchhoffa.	1
8. Rozwiązywanie zadań.	2
9. Powtórzenie wiadomości.	1
10. Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Magnesy trwałe. Pole magnetyczne.	2
2. Wektor indukcji magnetycznej.	1
3. Pole magnetyczne przewodnika z prądem.	2
4. Ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym.	1
5. Rozwiązywanie zadań.	1
6. Cyklotron- budowa i zasada działania.	1
7. Właściwości magnetyczne substancji.	1
8. Siła elektrodynamiczna.	2
9. Silnik elektryczny.	1
12. Rozwiązywanie zadań	2
13. Powtórzenie wiadomości	1
14. Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1

### 3. Pole magnetyczne – 16 godzin

### 4. Indukcja elektromagnetyczna – 14 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	1
2. Prąd indukcyjny.	1
3. Siła elektromotoryczna indukcji.	1
4. Reguła Lentza.	1
5. Rozwiązywanie zadań.	1
6. Zjawisko samoindukcji.	1
7. Generator prądu przemiennego. Właściwości prądu przemiennego.	2
8. Budowa i zasada działania transformatora.	2
9. Rozwiązywanie zadań.	2
10. Powtórzenie wiadomości.	1
11. Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 5. Optyka – 10 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Zjawiska odbicia i załamania światła.	1
2. Całkowite wewnętrzne odbicie.	1
3. Zwierciadła płaskie i zwierciadła kuliste.	1
4. Płytką równoległościenna i pryzmat.	1
5. Soczewki i obrazy otrzymywane w soczewkach.	2



6. Rozwiązywanie zadań.	2
7. Powtórzenie wiadomości.	1
8. Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 6. Korpuskularno-falowa natura promieniowania elektromagnetycznego i materii –19 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Fale elektromagnetyczne.	1
2. Przegląd fal elektromagnetycznych.	1
3. Pomiar wartości prędkości światła.	1
4. Dyfrakcja i interferencja światła. Siatka dyfrakcyjna.	2
5. Doświadczenie Younga.	1
6. Polaryzacja światła.	1
7. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne.	2
8. Promieniowanie ciał. Widma.	2
9. Model Bohra atomu wodoru.	1
10. Promieniowanie rentgenowskie.	2
11. Fale materii.	1
12. Rozwiązywanie zadań.	2
13. Powtórzenie wiadomości.	1
14. Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 7. Modele przewodnictwa. Przewodniki, półprzewodniki i izolatory i ich zastosowania – 6 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory i ich zastosowania.	4
2. Powtórzenie wiadomości.	1
3. Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 8. Doświadczenia – 8 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Pomiar częstotliwości podstawowej drgań struny.	1
2. Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy lub ciała stałego.	1
3. Badanie kształtu linii pola elektrostatycznego.	1

4. Badanie kształtu linii pola magnetycznego.	1
5. Wyznaczanie współczynnika załamania światła.	1
6. Wyznaczania powiększenia obrazu otrzymanego za pomocą soczewki.	1
7. Znajdowanie charakterystyk prądowo-napięciowych opornika, żarówki i diody półprzewodnikowej.	2

## 9. Rozwiązywanie zadań maturalnych – 13 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu kinematyka.	1
2. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu dynamika.	1
3. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu praca, moc, energia.	1
4. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu pole grawitacyjne.	1
5. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu bryła sztywne.	1
6. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu fale mechaniczne.	1
7. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu zjawiska termodynamiczne.	1
8. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu pole elektryczne.	1
9. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu prąd stały.	1
10. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu pole magnetyczne.	1
11. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu indukcja elektromagnetyczna.	1
12. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu optyka.	1
13. Rozwiązywanie zadań maturalnych z działu dualizm korpuskularno-falowy.	1

## VI Zadania wychowawczo- profilaktyczne

### a) ZDROWIE

- kształtowanie świadomości własnych ograniczeń i potrzeby ciągłego rozwoju
- zastosowanie w praktyce umiejętności świadomego wyznaczania sobie konkretnych celów

- doskonalenie umiejętności wyznaczania sobie celów krótko- i długoterminowych

### b) RELACJE

- rozwój zaangażowania w różne formy aktywności- koła zainteresowań
- doskonalenie umiejętności w zakresie komunikowania się, współpracy i działania oraz pełnienia roli lidera w zespole
- kształtowanie pozytywnego poczucia własnej wartości poprzez rozwój kompetencji uczniów w zakresie wyrażania i przyjmowania pochwał

### c) KULTURA

- wdrażanie do podejmowania odpowiedzialności za realizację określonych zadań
- rozwijanie umiejętności realizacji własnych celów w oparciu o rzetelną pracę i uczciwość

- rozwija szacunek dla wiedzy, wyrabia pasję poznawania świata i zachęca do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości

#### d) BEZPIECZEŃSTWO

- uznaje i respektuje prawo do własności intelektualnej
- podejmuje racjonalne decyzje opierając się na posiadanych informacjach i ocenia skutki własnych działań
- uczy się przestrzegania zasad bezpieczeństwa podczas posługiwania się różnymi urządzeniami w pracowni fizycznej

## VII Uwagi o realizacji

Fizyka jest nauką, której wszystkie prawa poddawane są w weryfikacji eksperymentalnej. Wynika stąd, że lekcje fizyki muszą opierać się w znacznym stopniu na doświadczenia wykonywanych podczas zajęć oraz obserwacji zjawisk występujących w życiu codziennym, technice i przyrodzie.

Zgodnie z zadaniami szkoły zapisanymi w podstawie programowej nauczanie fizyki powinno odbywać się w sposób kontekstowy - poprzez zagadnienia występujące w życiu codziennym, w przyrodzie, w technice.

Doświadczenia dzielą się na samodzielnie wykonywane przez uczniów lub pokazowe przeprowadzane przez nauczyciela. Część doświadczeń uczniowie mogą przeprowadzać samodzielnie w domu. Po zrobieniu doświadczenia uczniowie sporządzają sprawozdanie.

Podczas każdego z zajęć z fizyki należy zachęcać uczniów do podjęcia wysiłku intelektualnego. Stosowanie przez nauczyciela różnorodnych środków dydaktycznych służy zaspokajaniu dociekliwości poznawczej uczniów.

Przynajmniej raz w semestrze uczniowie powinni wypowiedzieć się w formie pisemnej na zadany temat.

Metody i formy pracy dydaktycznej należy dostosować do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia. Uczniom ze stwierdzonymi dysfunkcjami należy stworzyć optymalne warunki do spełniania wymagań zawartych w podstawie programowej.

## VIII Podstawowe środki dydaktyczne

- przyrządy i zestawy laboratoryjne będące na wyposażeniu pracowni fizycznej,
- proste pomoce naukowe wykonane przez nauczyciela i uczniów wykorzystywane w pokazach zjawisk fizycznych,
- modele (w tym komputerowe) przygotowane przez uczniów lub nauczyciela,
- obrazy w postaci filmów, animacji, zdjęć, przeźroczy, rysunków, foliogramów, symulacji komputerowych,
- tablice fizyczne
- podręcznik, zbiór zadań i arkusze maturalne z lat wcześniejszych.

## IX Propozycje metod sprawdzania i oceny ucznia

1. Zapewnienie przez szkołę jak najlepszych warunków do wszechstronnej aktywności uczniów na lekcjach fizyki i zajęciach pozalekcyjnych:
  - odpowiednie wyposażenie pracowni fizycznej
  - umożliwienie korzystania z materiałów pomocniczych (przeznaczonych do bezpo-średniego wykorzystania podczas lekcji) stanowiących multimedialną obudowę pod-ręczników,
  - stworzenie uczniom możliwości pracy z komputerem (dostęp do Internetu),
  - zgromadzenie w bibliotece encyklopedii (także multimedialnych), poradników en-cyklopedycznych, leksykonów literatury popularnonaukowej, czasopism popularno-naukowych (np. Świat Nauki, Wiedza i Życie, Młody Technik, Foton, Neutrino), kaset wideo z filmami edukacyjnymi.
2. Dbłość o efektywność procesu samodzielnego kształcenia się uczniów: uczniowie po-winni postępować zgodnie z zasadami organizowania i planowania uczenia się, z który-mi zostali zapoznani, rozpoczynając naukę w szkole ponadgimnazjalnej.
3. Systematyczne aktywizowanie uczniów do przeprowadzania wszechstronnych operacji umysłowych. Stwarzanie okazji do rozumowania dedukcyjnego, indukcyjnego i przez analogię.
4. Jak najczęstsze stawianie uczniów w sytuacji problemowej i indywidualizowanie naucza-nia poprzez różnicowanie problemów dla poszczególnych grup uczniów w zależności od ich aktualnych możliwości intelektualnych.
5. Wymaganie posługiwania się przez uczniów językiem fizyki i dbłość o poprawne defi-niowanie wielkości fizycznych, odczytywanie ich sensu fizycznego ze wzorów defini-ujących, ustalanie zależności od innych wielkości fizycznych, poprawne wypowiadanie treści praw fizycznych i zapisywanie ich w języku matematyki, interpretację praw przed-stawionych w matematycznej formie.
6. Stwarzanie uczniom możliwości: formułowania dłuższych wypowiedzi w języku fizyki, pisemnego, zwięzłego wyjaśniania zjawisk fizycznych i uzasadniania odpowiedzi na pytania.
7. Zwracanie uwagi na merytoryczną i logiczną poprawność ustnych i pisemnych wypo-wiedzi.
8. Możliwie częste wymaganie od uczniów: samodzielnego wyszukiwania i gromadzenia materiałów, służących do opracowania wybranych zagadnień z fizyki lub tematów interdyscyplinarnych, korzystania z literatury popularnonaukowej i interaktywnych programów, sporządzania konspektów, notatek i referatów na zadany temat.
9. Stwarzanie uczniom możliwości prezentowania wyników samodzielnej pracy.
10. Planowanie przez uczniów i wykonywanie doświadczeń fizycznych (indywidualnie lub w grupach), opracowywanie i prezentowanie wyników, szacowanie niepewności pomia-rowych.
11. Stosowanie różnorodnych metod nauczania ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących.

## **X Literatura**

Maria Fiałkowska, Barbara Sagnowska, Jadwiga Salach „Z fizyką w przyszłość 2.” podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych- zakres rozszerzony.

Katarzyna Nessing, Jadwiga Salach, Agnieszka Bożek „Z fizyką w przyszłość.” Zbiór zadań dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres rozszerzony. Cz.2