

program nauczania fizyki
wykorzystujący „e - doświadczenia w fizyce”
przeznaczony dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych
zakres podstawowy

30 godzin w cyklu nauczania
(1 godzina tygodniowo w klasie pierwszej)

Kinga Kostecka nauczyciel fizyki od 15 lat

1. wstęp

Program jest jednym ze sposobów realizacji celów kształcenia i zadań edukacyjnych zawartych w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, opublikowanego w Dzienniku Ustaw Nr 4, poz. 17 w dniu 15 stycznia 2009 r. w części dotyczącej nauczania fizyki w zakresie podstawowym czwartego etapu edukacyjnego.

W klasie pierwszej szkół ponadgimnazjalnych kończy się edukację fizyki zaczęłą w gimnazjum, realizuje się trzy działy: astronomię i grawitację, fizykę atomową i fizykę jądrową. Przez ten czas można pokazać młodzieży, iż fizyka jest przedmiotem interesującym, bardzo przydatna w życiu i warto jej się uczyć. Wciąż naucza się jej w sposób jakościowy i delikatnie przechodzi do opisu zjawisk językiem matematyki. Do uczniów najłatwiej trafić przez doświadczenia. Niestety działy te nie zawierają wielu praw i zjawisk, które można zademonstrować w klasie. Na szczęście pracownicy i studenci Politechniki Gdańskiej przygotowali narzędzie nazwane „*e - doświadczenia w fizyce*”, które idealnie umożliwia demonstrację i badanie omawianych zagadnień. Zatem młodzież ma możliwość lepszego zrozumienia otaczającego ich świata. Należy zachęcać uczniów do wychwytywania informacji dotyczących nowinek technicznych z wiadomości przekazywanych przez media, a także do czytania tekstów popularno – naukowych.

2. cele kształcenia i wychowania

Ucząc młodzież przekazuje się jej wiedzę, a także postawę życiową. Należy pamiętać by uczniowie w szkole ponadgimnazjalnej w czasie nauki nabyli takie umiejętności jak:

- wykorzystywanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk
- wykorzystywanie wielkości fizycznych do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych
- szacowania rzędu wielkości spodziewanego wyniku i oceniania na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych
- przeprowadzania doświadczeń i wyciągania wniosków z otrzymanych wyników
- podawania przykładów z życia wziętych dotyczących poznanych praw i zależności fizycznych
- wyszukiwania informacji o nowinkach technicznych
- samodzielnego zdobywania wiedzy na temat aktualnych badań
- wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy źródeł informacji
- analizy tekstów popularno – naukowych
- samodzielnego i logicznego myślenia
- prowadzenia rzeczowej dyskusji
- przekazywania zdobytej wiedzy w poukładany i ciekawy sposób
- pracy w zespole
- rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych
- odczytywania danych z wykresu
- posługiwania się pojęciem niepewności pomiarowej
- dbania o bezpieczeństwo własne i innych
- dbania o środowisko naturalne
- poszanowania cudzej własności
- doskonalenia własnego sposobu uczenia się

3. treści nauczania

Zgodnie z podstawą programową w czasie 30 godzin lekcyjnych należy jak najprzystępniej dla ucznia przekazać treści zawarte w trzech działach.

lp	temat	dział
1	<i>Zapoznanie z planem nauczania i wymogami edukacyjnymi z fizyki.</i>	
2	Amatorskie obserwacje astronomiczne.	astronomia i grawitacja
3	Budowa Układu Słonecznego na przestrzeni lat.	
4	Księżyc towarzysz Ziemi.	
5	Gwiazdy i galaktyki.	
6	Najprostszy z ruchów krzywoliniowych.	
7	Siła dośrodkowa.	
8	Prawo powszechnego ciążenia.	
9	Siła grawitacji jako siła dośrodkowa.	
10	Loty kosmiczne	
11	Od czego zależą wartości prędkości kosmicznych?	
12	Trzy prawa Keplera	
13	Ciężar i nieważkość	
14	<i>Powtórzenie wiadomości z astronomii i grawitacji.</i>	
15	<i>Sprawdzian wiadomości z astronomii i grawitacji.</i>	
16	Efekt fotoelektryczny	fizyka atomowa
17	Promieniowanie ciał	
18	Budowa atomu wodoru	
19	Jak powstaje widmo wodoru?	
20	Jak działa laser?	
21	<i>Powtórzenie wiadomości z fizyki atomowej</i>	
22	<i>Sprawdzian wiadomości z fizyki atomowej</i>	
23	Jądro atomowe	fizyka jądrowa
24	Promieniowanie jądrowe	
25	Czas połowicznego rozpadu	
26	Energia jądrowa i jej zastosowanie.	
27	Deficyt masowy	
28	<i>Powtórzenie wiadomości z fizyki jądrowej</i>	
29	<i>Sprawdzian wiadomości z fizyki jądrowej</i>	
30	Fizyka w życiu codziennym	

4. Opis założonych osiągnięć ucznia

Nauczając należy pamiętać o celach, które jasno określa podstawa programowa. Uczeń musi zdobyć określony zasób wiedzy i umiejętności, który można podzielić na podstawowy i ponadpodstawowy.

lp lekcji	temat	wymagania podstawowe	wymagania ponadpodstawowe	nr zagadnienia z podstawy programowej
-----------	-------	----------------------	---------------------------	---------------------------------------

2	Amatorskie obserwacje astronomiczne.	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie - posługuje się jednostką odległości: ly, au, pc - <i>odnajduje na niebie kilka gwiazdozbiorów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - odnajduje na niebie gwiazdy, gwiazdozbiory i planety, posługując się mapą nieba - charakteryzuje narzędzia współczesnej astronomii 	I, III, 1.11; 3.1;
3	Budowa Układu Słonecznego na przestrzeni lat.	<ul style="list-style-type: none"> - na podstawie fotografii odróżnia planety Układu Słonecznego - stosuje pojęcia „teoria geocentryczna” i „teoria heliocentryczna” - wymienia inne obiekty Układu Słonecznego: planetoidy, planety karłowate i komety 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje cechy fizyczne planet Układu Słonecznego - wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów obiegowych: Ziemi i obserwowanej planety - prowadzi proste obserwacje obiektów będących składnikami Układu Słonecznego 	II, IV 1.7
4	Księżyc towarzysz Ziemi.	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżyca - wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżyca - wyjaśnia mechanizm powstawania zaćmień Słońca i Księżyca 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, dlaczego częściej obserwuje się zaćmienia Księżyca niż zaćmienia Słońca 	I, III 1.8
5	Gwiazdy i galaktyki.	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje poszczególne etapy ewolucji gwiazd - opisuje budowę galaktyki - posługuje się nazwami: gwiazda ciągu głównego, czerwony olbrzym, biały karzeł, mgławica planetarna, gwiazda neutronowa, pulsar, czarna dziura 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje położenia danej gwiazdy na diagramie Hertzsprunga - Russella - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	I, III, IV 1.9
6	Najprostszy z ruchów krzywoliniowych.	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia związek między okresem a częstotliwością w ruchu jednostajnym po okręgu - charakteryzuje prędkość liniową i kątową w ruchu jednostajnym po okręgu - zaznacza wektor prędkości liniowej na rysunku punktu materialnego poruszającego się po okręgu - przedstawia na rysunku wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym - stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	I, II, III, IV 1.1

7	Siła dośrodkowa.	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową - zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektor przyspieszenia dośrodkowego - zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej - wyjaśnia, jaka siła pełni funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach - stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyprowadzić wzór na przyspieszenie dośrodkowe - korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości - wskazuje naturę siły dośrodkowej w przykładach obiektów wykonujących ruch po okręgu 	I, II, III 1.2
8	Prawo powszechnego ciążenia.	<ul style="list-style-type: none"> - omawia zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał za pomocą siły grawitacji - opisuje, jak siła grawitacji zależy od masy ciał i ich odległości - oblicza siłę grawitacji działającą między dwoma ciałami o danych masach i znajdujących się w różnej odległości od siebie - podaje definicję pola grawitacyjnego - definiuje pojęcie natężenia pola grawitacyjnego - podaje przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> - korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości - odróżnia modele pól grawitacyjnych (centralne i jednorodne) - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów - odróżnia ciężar ciała od siły przyciągania grawitacyjnego - oblicza wartość pola grawitacyjnego w zależności od odległości od planety 	I, III, IV 1.3
9	Siła grawitacji jako siła dośrodkowa.	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej - wyjaśnia zależność pomiędzy siłą grawitacji a krzywoliniowym ruchem ciał niebieskich 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich naturalnych satelitów - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów 	I, III, IV 1.5
10	Loty kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> - podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych - wymienia przynajmniej niektóre zastosowania sztucznych satelitów - omawia zasadę poruszania się sztucznego satelity po orbicie okołoziemskiej - posługuje się pojęciem „pierwsza i druga prędkość kosmiczna” - opisuje ruch satelity geostacjonarnego 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów - wyprowadza wzory na prędkości kosmiczne - opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo) - wyjaśnia, w jaki sposób możliwe jest zachowanie stałego położenia satelity względem powierzchni Ziemi 	I, III, IV 1.6

11	Od czego zależą wartości prędkości kosmicznych?	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza doświadczalnie od czego zależy I i II prędkość kosmiczna 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia dlaczego anteny telewizji satelitarnej skierowane są na południe? 	I, II, IV 1.6
12	Trzy prawa Keplera	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia na rysunku eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca - wie, że okres obiegu planety jest jednoznacznie wyznaczony przez średnią odległość planety od Słońca - podaje prawa Keplera 	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się III prawem Keplera w zadaniach obliczeniowych - bada trajektorie planet - bada prędkość planet - sprawdza słuszność III prawa Keplera 	I, II, IV 1.6
13	Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polega stan nieważkości - wyjaśnia na czym polega stan niedociążenia i przeciążenia - wyjaśnia zależność zmiany ciężaru i niezmiennosc masy podczas przeciążenia i niedociążenia 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje wpływ stanu nieważkości na osoby przebywające w kosmosie - rozwiązuje zadania obliczeniowe związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół 	I, III 1.4
16	Efekt fotoelektryczny	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje efekt fotoelektryczny - odkrywa, że światło jest strumieniem cząstek - wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii - oblicza energię kinetyczną elektronów wybitych przez światło z powierzchni metalowej płytki - posługuje się pojęciem praca wyjścia - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje przebieg doświadczenia podczas, którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny - oblicza energię i prędkość elektronów wybitych z danego metalu przez promieniowanie o określonej częstotliwości - wyjaśnia skąd się bierze prąd w baterii słonecznej? 	I, II, III 2.4; 2.6
17	Promieniowanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, że wszystkie ciała emitują promieniowanie - opisuje związek pomiędzy promieniowaniem emitowanym przez dane ciało oraz jego temperaturą - rozróżnia widmo ciągłe i widmo liniowe - podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - odróżnia widma absorpcyjne od emisyjnych i opisuje ich różnice - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów 	I, III, IV 2.1

18	Budowa atomu wodoru	<ul style="list-style-type: none"> - podaje postulaty Bohra - stosuje zależność między promieniem n-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru - oblicza prędkość elektronu na danej orbicie - opisuje budowę atomu wodoru 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje schemat poziomów energetycznych w atomie wodoru - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych - wyjaśnia na czym polega stan podstawowy i stany wzbudzone w atomie 	I, IV 2.2
19	Jak powstaje widmo wodoru?	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie po pochłonięciu fotonu o podanej energii - wyznacza długości fali dla serii Balmera 	I, II 2.3; 2.5
20	Jak działa laser?	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje własności światła laserowego - podaje przykłady zastosowania światła laserowego 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polega emisja wymuszona promieniowania przez atomy - wyjaśnia znaczenie słowa LASER 	II, III; IV 2.5
23	Jądro atomowe	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje doświadczenie, dzięki któremu odkryto jądro atomowe - posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron - podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby atomowej i liczby masowej pierwiastka - wymienia cząstki, z których są zbudowane atomy 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje stosunek wielkości atomu do rozmiarów jądra atomowego - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych - wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada - zna osiągnięcia m. Skłodowskiej – Curie 	I, III, IV 3.1
24	Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia właściwości promieniowania jądrowego α, β, γ - charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe - zna sposoby ochrony przed promieniowaniem - wymienia przynajmniej niektóre zastosowania promieniowania - charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe - opisuje rozpad alfa, beta - zapisuje reakcje jądrowe 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje przenikliwość i szkodliwość znanych rodzajów promieniowania - opisuje zasadę działania licznika Geigera–Müllera - opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego 	I, III, IV 3.3; 3.5; 3.6; 3.7; 3.8;

25	Czas połowicznego rozpadu	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu - zapisuje prawo rozpadu promieniotwórczego - wie, że istnieją izotopy o bardzo długim i bardzo krótkim czasie połowicznego rozpadu - stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi - wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	I, III, IV 1.10; 3.4
26	Energia jądrowa i jej zastosowanie.	<ul style="list-style-type: none"> - podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej - opisuje mechanizm rozpadu promieniotwórczego i syntezy termojądrowej - opisuje działanie elektrowni atomowej - wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje zapotrzebowanie na paliwo elektrowni jądrowej oraz węglowej o takich samych mocach przytacza i ocenia argumenty za energetyką jądrową i przeciw niej - wie jak zbudowana jest bomba atomowa, wodorowa i zna skutki jej działania 	I, III, IV 3.8; 3.9; 3.10; 3.11
27	Deficyt masowy	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem: deficyt masy, energia spoczynkowa, energia wiązania - oblicza energię spoczynkową ciała o danej masie oraz deficyt masy 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	I, II, IV 3.2; 3.11
30	Fizyka w życiu codziennym	<ul style="list-style-type: none"> - analiza tekstów popularno – naukowych (dobór w zależności od zainteresowań klasy) 	<ul style="list-style-type: none"> - samodzielne wykonanie doświadczenia, np. zastosowanie promieniowania rentgenowskiego 	II, IV

5. Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania

Nauczanie powinno opierać się na wykorzystaniu różnorodnych metod. Podstawowym sposobem nauczania fizyki jest przeprowadzanie doświadczeń, ale nie można ominąć aparatu matematycznego do opisywania zjawisk, jak i pracy w grupie.

lp	temat	metody nauczania	środki dydaktyczne
1	Zapoznanie z planem nauczania i wymogami edukacyjnymi z fizyki.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - rozkład materiału - podręcznik
2	Amatorskie obserwacje astronomiczne.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład ilustrowany zdjęciami różnych ciał niebieskich - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer i tablica multimediana - zadania - mapy nieba

3	Budowa Układu Słonecznego na przestrzeni lat.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład ilustrowany zdjęciami planet - demonstracja Układu Słonecznego widzianego z Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer i tablica multimediana - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich”
4	Księżyc towarzysz Ziemi.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład ilustrowany filmem - doświadczenie demonstrujące ruch zaćmienia - dyskusja - praca indywidualna z tekstem 	<ul style="list-style-type: none"> - film o fazach Księżyca - komputer i tablica multimediana - lampa, dwie kule (Księżyc i Ziemia) - tekst popularno – naukowy dot. wpływu Księżyca na Ziemię, np. z „Wiedzy i Życia” 8/2006
5	Gwiazdy i galaktyki.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład ilustrowany filmem i prezentacją multimedialną - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - film o ewolucji gwiazd - komputer i tablica multimediana - prezentacja multimedialna – „galaktyka i jej rodzaje” - zadania
6	Najprostszy z ruchów krzywoliniowych.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - prezentacja doświadczenia - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sznurek i kulka
7	Siła dośrodkowa.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - pokaz - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - kątownik, kulka - rurka pcv, sznurek, kulka, ciężarek - zadania
8	Prawo powszechnego ciężenia.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - pokaz - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania - zestaw obciążników zawieszonych na linkach ilustrujących linie jednorodnego pola grawitacyjnego - piłki
9	Siła grawitacji jako siła dośrodkowa.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - kulka na sznurku - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - działo Newtona – demonstracja doświadczenia - zadania
10	Loty kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - prezentacja uczniowska - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja dotycząca historii lotów kosmicznych - zadania

11	Od czego zależą wartości prędkości kosmicznych?	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich”
12	Trzy prawa Keplera	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich”
13	Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - siłomierz z obciążnikiem - zadania
14	<i>Powtórzenie wiadomości z astronomii i grawitacji.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
15	<i>Sprawdzian wiadomości z astronomii i grawitacji.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
16	Efekt fotoelektryczny	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „korpuskularna natura światła i materii” - elektroskop, pałeczki do elektryzowania elektroskopu - zadania
17	Promieniowanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - film o promieniowaniu ciał - lampa – latarka - siatka dyfrakcyjna, pryzmat, płyta CD - zadania
18	Budowa atomu wodoru	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - prezentacja uczniowska - Bohr i jego postulaty - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
19	Jak powstaje widmo wodoru?	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - doświadczenie – widmo wodoru - praca indywidualna ewentualnie w grupach 2 osobowych - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - zadania
20	Jak działa laser?	<ul style="list-style-type: none"> - wykład z filmem - dyskusja - obserwacja pokazu modelu działania lasera 	<ul style="list-style-type: none"> - film – działanie i budowa lasera - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna

21	<i>Powtórzenie wiadomości z fizyki atomowej</i>	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
22	<i>Sprawdzian wiadomości z fizyki atomowej</i>	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
23	Jądro atomowe	<ul style="list-style-type: none"> - wykład z filmem – budowa atomu - prezentacje uczniów – życiorys M. Skłodowskiej – Curie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - film – budowa atomu - zadania
24	Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład z filmem o promieniotwórczości naturalnej - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - układ okresowy pierwiastków - zadania
25	Czas połowicznego rozpadu	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie – datowanie węglem - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
26	Energia jądrowa i jej zastosowanie.	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka – reakcja łańcuchowa, elektrownia jądrowa – za i przeciw - referaty przygotowane przez młodzież – bomba atomowa, jądrowa i wodorowa - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - film o elektrowni jądrowej - zadania
27	Deficyt masowy	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
28	<i>Powtórzenie wiadomości z fizyki jądrowej</i>	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
29	<i>Sprawdzian wiadomości z fizyki jądrowej</i>	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
30	Fizyka w życiu codziennym	<ul style="list-style-type: none"> - analiza tekstów źródłowych - doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> - czasopisma popularno – naukowe - e – doświadczenie „korpuskularna natura światła i materii” - komputer z dostępem do Internetu

6. Propozycje kryteriów ocen i metod sprawdzania osiągnięć ucznia

Procesowi dydaktycznemu towarzyszy ocena osiągnięć ucznia. Sposób oceniania należy tak dobrać, aby motywował do pracy i do rozwijania własnych talentów. Jasno i precyzyjnie sformułowane kryteria oceniania pozwolą uczniom na lepsze przygotowanie się do procesu sprawdzenia poczynionych postępów. Ocena powinna również pełnić rolę informacyjną, być wskazówką nad czym należy jeszcze popracować. Ocena semestralna bądź roczna nie powinna być średnią ocen uzyskanych przez ucznia w trakcie roku szkolnego. Sposób oceniania powinien być jasno określony i przedstawiony, zgodnie z rozporządzeniem MEN, uczniom i rodzicom na początku roku szkolnego.

Do sprawdzenia wyników nauczania służą: testy podsumowujące dział, kartkówki, odpowiedzi słowne, zadania domowe, referaty i itp.

Uczeń, który nie opanował wymagań edukacyjnych i nie wykazuje chęci zdobywania wiedzy, co uniemożliwia mu kontynuację kształcenia zasłużył na *ocenę niedostateczną*. Natomiast ten co zdobył ponad połowę wymagań podstawowych, zawartych w założonych osiągnięciach ucznia, zasługuje na *ocenę dopuszczającą*. Ten który opanował prawie wszystkie wymagania podstawowe zdobywa *ocenę dostateczną*. *Ocenę dobrą* otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie wymagania podstawowe i część wymagań ponadpodstawowych. Na *ocenę bardzo dobrą* zasłuży uczeń opanowujący wszystkie wymagania podstawowe i prawie wszystkie wymagania ponadpodstawowe. Natomiast ten co opanował wszystkie wymagania podstawowe i ponadpodstawowe, a także rozwiązuje zadania w nieszablonowy sposób i chętnie wykonuje samodzielnie doświadczenia, bierze udział w konkursach przedmiotowych zasłużył na *ocenę celującą*.