

Program nauczania wraz z planem wynikowym

Szkoła ponadgimnazjalna
zakres podstawowy ze szczególnym
uwzględnieniem e- doświadczeń

Spis treści

Wstęp

- I. **Ogólne założenia programu**
- II. **Cele nauczania fizyki na poziomie podstawowym**
- III. **Treści edukacyjne**
- IV. **Cele operacyjne, czyli plan wynikowy**
- V. **Procedury osiągnięcia celów**
- VI. **Propozycje metod oceny osiągnięć uczniów**

WSTĘP

Program przeznaczony do pracy z podręcznikami *dla szkół ponadgimnazjalnych w zakresie podstawowym ze szczególnym uwzględnieniem e- doświadczeń.*

Zgodnie z nową *Podstawą programową* nauczanie fizyki w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym jest kontynuacją procesu kształcenia realizowanego w gimnazjum i kończy obowiązkowy dla każdego ucznia cykl uczenia się tego przedmiotu.

Treści nauczania fizyki w zakresie podstawowym w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej zostały zawężone do trzech działów:

1. Grawitacja i elementy astronomii
2. Fizyka atomowa
3. Fizyka jądrowa.

I. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROGRAMU

1. Zgodnie z *Ramowym planem nauczania* na kształcenie podstawowe w zakresie przedmiotu fizyka w szkołach ponadgimnazjalnych przeznaczono 30 godzin. Prezentowany program można zrealizować w tej liczbie godzin.
2. Program służy realizacji obowiązującej *Podstawy programowej* na wybranych, możliwie łatwych i interesujących treściach z uwzględnieniem e-doświadczeń. Obejmuje on rozwinięcie wszystkich haseł zawartych w *Podstawie programowej* przedmiotu fizyka, IV etap edukacyjny – zakres podstawowy.
3. Program można realizować zarówno z uczniami liceum ogólnokształcącego i technikum, jak i uczniami szkół zawodowych wykorzystując elektroniczne zasoby własne uczniów i szkoły (tablica multimedialna, tablet, komputer).
4. Aby nauczanie fizyki mogło się przyczynić znacząco do wypełnienia zadań przypisanych zreformowanej szkole, należy stosować takie metody pracy z uczniami, które będą wyzwały ich aktywność, rozwijały zainteresowanie wiedzą przyrodniczą, kształtowały umiejętności uczenia się i samokontroli. E-doświadczenia mogą być dowolnie przekształcane przez nauczycieli jak i samych uczniów na potrzeby konkretnego tematu.

II. CELE NAUCZANIA FIZYKI NA POZIOMIE PODSTAWOWYM

Cel strategiczny

Znaczący udział wiedzy o przyrodzie i umiejętności kształtowanych podczas uczenia się fizyki oraz astronomii w ogólnym wykształceniu Polaka.

Cele ogólne programu

1. Zapewnienie uczniom trwałej, ogólnej wiedzy z zakresu fizyki i astronomii.
2. Stymulowanie ogólnego rozwoju intelektualnego ucznia.
3. Kształtowanie charakteru i postawy.

Ogólne cele edukacyjne

1. Kształtowanie świadomości istnienia praw rządzących mikro- i makroświatem oraz wynikająca z niej refleksja filozoficzno-przyrodnicza.
2. Dostrzeganie struktury fizyki i kosmologii i ich związku z innymi naukami przyrodniczymi.
3. Przygotowanie do rozumnego odbioru i oceny informacji, a także odważnego podejmowania dyskusji i formułowania opinii.
4. Rozumienie znaczenia fizyki dla techniki, medycyny, ekologii, jej związku z różnymi dziedzinami działalności ludzkiej oraz implikacji społecznych i możliwości kariery zawodowej.
5. Zainteresowanie fizyką, kosmologią i tajemnicami przyrody.

Cele poznawcze, kształcące, społeczne i wychowawcze

1. Kształtowanie umiejętności obserwowania i opisywania zjawisk fizycznych i astronomicznych.
2. Rozwijanie umiejętności planowania i wykonywania prostych doświadczeń, formułowania wynikających z nich wniosków oraz opisywania ze zrozumieniem metod badawczych stosowanych w fizyce i astronomii (w zakresie zagadnień objętych podstawą programową).
3. Kształtowanie umiejętności opisywania zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych i astronomicznych z zastosowaniem prostych technik matematycznych.
4. Rozwijanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną do zbierania danych, ich przetwarzania oraz modelowania zjawisk fizycznych.
5. Budzenie szacunku do przyrody i podziwu dla jej piękna.
6. Rozwijanie zainteresowania otaczającym światem i motywacji do zdobywania wiedzy.
7. Kształtowanie aktywnej postawy wobec problemów społecznych wynikających z rozwoju techniki i nowych technologii.
8. Rozwijanie umiejętności współpracy w zespole, przestrzegania reguł, współodpowiedzialności za sukcesy i porażki, wzajemnej pomocy.
9. Ukształtowanie takich cech, jak dociekliwość, rzetelność, wytrwałość i upór w dążeniu do celu, systematyczność, dyscyplina wewnętrzna i samokontrola.

III. Treści edukacyjne

Poniższa tabela zawiera wykaz działów wraz z proponowaną liczbą godzin, tematów, oraz propozycje e-doświadczeń.

Temat lekcji	e- doświadczenie
<i>Dział 1. Grawitacja – 8 godzin</i>	
Ruch po okręgu	Ruch ciał niebieskich
Oddziaływanie grawitacyjne . Spadek swobodny	Ruch ciał niebieskich
Prawo powszechnego ciężenia	Ruch ciał niebieskich
Siła grawitacji jako siła dośrodkowa. III prawo Keplera. Ruchy satelitów	Ruch ciał niebieskich,
Co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości?	Drgania
<i>Działa 2. Astronomia – 4 godziny</i>	
Jak zmierzono odległości do Księżyca, planet i gwiazd?	Ruch ciał niebieskich, ława optyczna, optyka geometryczna
Księżyc – nasz naturalny satelita	Ruch ciał niebieskich, Optyka geometryczna
Świat planet	Ruch ciał niebieskich
<i>Dział 3. Fizyka atomowa 7 godzin</i>	
Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne	Korpuskularna natura światła
O promieniowaniu ciał, widmach ciągłych i widmach liniowych	Interferencja i dyfrakcja światła, Fizyka atomowa
Model Bohra atomu wodoru	Pomysł własny nauczyciela
<i>Dział 4. Fizyka jądrowa 8 godzin</i>	
Odkrycie promieniotwórczości. Promieniowanie jądrowe i jego właściwości	Fizyka atomowa i jądrowa
Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Działanie promieniowania na organizmy żywe	Fizyka atomowa i jądrowa
Doświadczenie Rutherforda. Budowa jądra atomowego	Pomysł własny nauczyciela
Prawo rozpadu promieniotwórczego. Metoda datowania izotopowego	Fizyka atomowa i jądrowa
Energia wiązania. Reakcja rozszczepienia	Pomysł własny nauczyciela
Bomba atomowa, energetyka jądrowa	Pomysł własny nauczyciela
Reakcje jądrowe, Słońce i bomba wodorowa	Pomysł własny nauczyciela
<i>Dział 5. Świat galaktyk 3godziny</i>	
Nasza Galaktyka. Inne galaktyki	Ruch ciał niebieskich, Interferencja i dyfrakcja światła
Prawo Hubble'a.	Ruch ciał niebieskich
Teoria Wielkiego Wybuchu	Fizyka atomowa i jądrowa,

IV. CELE OPERACYJNE, CZYLI PLAN WYNIKOWY

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
Grawitacja – 8 godzin				
Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> opisać ruch jednostajny po okręgu, posługiwać się pojęciem okresu i pojęciem częstotliwości, wskazać siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu po okręgu 	<ul style="list-style-type: none"> opisać zależność wartości siły dośrodkowej od masy i szybkości ciała poruszającego się po okręgu oraz od promienia okręgu, podać przykłady siły dośrodkowej 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać wartość siły dośrodkowej, obliczać wartość przyspieszenia dośrodkowego, rozwiązywać zadania obliczeniowe, w których rolę siły dośrodkowej odgrywają siły o różnej naturze. 	<ul style="list-style-type: none"> Omówić i wykonać doświadczenie wykorzystując e-doświadczenie sprawdzające zależność F_r (m, v, r).
Oddziaływanie grawitacyjne . Spadek swobodny	<ul style="list-style-type: none"> wskazać siłę grawitacji jako przyczynę swobodnego spadania ciał na powierzchnię Ziemi, posługiwać się terminem „spadanie swobodne”, obliczyć przybliżoną wartość siły grawitacji działającej na ciało w pobliżu Ziemi, wymienić wielkości, od których zależy przyspieszenie grawitacyjne w pobliżu planety lub jej księżycy 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawić wynikający z eksperymentów Galileusza wniosek dotyczący spadania ciał, wykazać, że spadanie swobodne z niewielkich wysokości to ruch jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem grawitacyjnym, wykazać, że wartość przyspieszenia spadającego swobodnie ciała nie zależy od jego masy, obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi. 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawić poglądy Arystotelesa na ruch i spadanie ciał, wyjaśnić, dlaczego czasy spadania swobodnego (z takiej samej wysokości) ciał o różnych masach są jednakowe, obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu dowolnej planety lub jej księżycy. 	<ul style="list-style-type: none"> zaplanować i wykonać doświadczenie wykorzystując e-doświadczenie wykazujące, że spadanie swobodne odbywa się ze stałym przyspieszeniem.
Prawo powszechnego ciążenia	<ul style="list-style-type: none"> opowiedzieć o odkryciach Kopernika, Keplera i Newtona, opisać ruchy planet, podać treść prawa powszechnego ciążenia, narysować siły oddziaływania grawitacyjnego dwóch kul jednorodnych, objaśnić wielkości występujące we 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawić główne założenia teorii heliocentrycznej Kopernika, zapisać i zinterpretować wzór przedstawiający wartość siły grawitacji, obliczyć wartość siły grawitacyjnego przyciągania dwóch jednorodnych kul, wyjaśnić, dlaczego dostrzegamy 	<ul style="list-style-type: none"> podać treść I i II prawa Keplera, uzasadnić, dlaczego hipoteza Newtona o jedności Wszechświata umożliwiła wyjaśnienie przyczyn ruchu planet, rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo grawitacji. 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie samodzielnie zgromadzonych materiałów i wykorzystując e-doświadczenie przygotować prezentację: <i>Newton na tle epoki</i>, wykazać, że Kopernika można uważać za człowieka renesansu.

	<p>wzorce</p> $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	<p>skutki przyciągania przez Ziemię otaczających nas przedmiotów, a nie obserwujemy skutków ich wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego.</p>		
<p>Siła grawitacji jako siła dośrodkowa. III prawo Keplera. Ruchy satelitów</p>	<ul style="list-style-type: none"> wskazać siłę grawitacji, którą oddziałują Słońce i planety oraz planety i ich księżyce jako siłę dośrodkową, posługiwać się pojęciem satelity geostacjonarnej o. 	<ul style="list-style-type: none"> podać treść III prawa Keplera, opisywać ruch sztucznych satelitów, posługiwać się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej, uzasadnić użyteczność satelitów geostacjonarnych. 	<ul style="list-style-type: none"> stosować III prawo Keplera do opisu ruchu planet Układu Słonecznego, wyprowadzić wzór na wartość pierwszej prędkości kosmicznej i objaśnić jej sens fizyczny, obliczyć wartość pierwszej prędkości kosmicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> stosować III prawo Keplera do opisu ruchu układu satelitów krążących wokół tego samego ciała, wyprowadzić III prawo Keplera, obliczyć szybkość satelity na orbicie o danym promieniu, obliczyć promień orbity satelity geostacjonarnej o.
<p>Co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości?</p>	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady ciał znajdujących się w stanie nieważkości. 	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady doświadczeń, w których można obserwować ciało w stanie nieważkości. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, na czym polega stan nieważkości, wykazać, przeprowadzając odpowiednie rozumowanie, że przedmiot leżący na podłodze windy spadającej swobodnie jest w stanie nieważkości. 	<ul style="list-style-type: none"> zaplanować, wykonać i wyjaśnić doświadczenie wykorzystując e-doświadczenie pokazujące, że w stanie nieważkości nie można zmierzyć wartości ciężaru ciała.
<p>Astronomia – 4 godziny</p>				
<p>Jak zmierzono odległości do Księżyca, planet i gwiazd?</p>	<ul style="list-style-type: none"> wymienić jednostki odległości używane w astronomii, podać przybliżoną odległość Księżyca od Ziemi (przynajmniej rząd wielkości). 	<ul style="list-style-type: none"> opisać zasadę pomiaru odległości do Księżyca, planet i najbliższej gwiazdy, wyjaśnić, na czym polega zjawisko paralaksy, posługiwać się pojęciem kąta paralaksy geocentrycznej i heliocentrycznej, zdefiniować rok świetlny i jednostkę astronomiczną. 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć odległość do Księżyca (lub najbliższych planet), znając kąt paralaksy geocentrycznej, obliczyć odległość do najbliższej gwiazdy, znając kąt paralaksy heliocentrycznej, dokonywać zamiany jednostek odległości stosowanych w astronomii. 	<ul style="list-style-type: none"> wyrażać kąty w minutach i sekundach łuku

Księżyc – nasz naturalny satelita	<ul style="list-style-type: none"> opisać warunki, jakie panują na powierzchni Księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić powstawanie faz Księżyca, podać przyczyny, dla których obserwujemy tylko jedną stronę Księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Słońca, podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, dlaczego zaćmienia Słońca i Księżyca nie występują często, objaśnić zasadę, którą przyjęto przy obliczaniu daty Wielkanocy.
Świat planet	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, skąd pochodzi nazwa „planeta”, wymienić planety Układu Słonecznego. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać ruch planet widzianych z Ziemi, wymienić obiekty wchodzące w skład Układu Słonecznego. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd, opisać planety Układu Słonecznego. 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukać informacje na temat rzymskich bogów, których imionami nazwano planety.
Fizyka atomowa 7 godzin				
Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić pojęcie fotonu, zapisać wzór na energię fotonu, podać przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska fotoelektrycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać i objaśnić zjawisko fotoelektryczne, opisać światło jako wiązkę fotonów, wyjaśnić, od czego zależy liczba fotoelektronów, wyjaśnić, od czego zależy maksymalna energia kinetyczna fotoelektronów. 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnić wzór Einsteina opisujący zjawisko fotoelektryczne, obliczyć minimalną częstotliwość i maksymalną długość fali promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla metalu o danej pracy wyjścia, opisać budowę, zasadę działania i zastosowania fotokomórki, rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzór Einsteina, odczytywać informacje z wykresu zależności $E_k(v)$. 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawić wyniki doświadczeń świadczących o kwantowym charakterze oddziaływania światła z materią, sporządzić i objaśnić wykres zależności maksymalnej energii kinetycznej fotoelektronów od częstotliwości promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla fotokatod wykonanych z różnych metali, wyjaśnić, co to znaczy, że światło ma naturę dualną.
O promieniowaniu ciał, widmach ciągłych i widmach liniowych	<ul style="list-style-type: none"> rozdzielić widmo ciągłe i widmo liniowe, rozdzielić widmo emisyjne i absorpcyjne. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać widmo promieniowania ciał stałych i cieczej, opisać widma gazów jednoatomowych i par pierwiastków, 	<ul style="list-style-type: none"> opisać szczegółowo widmo atomu wodoru, objaśnić wzór Balmera, opisać metodę 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć długości fal odpowiadających liniom widzialnej części widma atomu wodoru,

		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić różnice między widmem emisyjnym i absorpcyjnym. 	<p>analizy widmowej,</p> <ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady zastosowania analizy widmowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnić uogólniony wzór Balmera.
Model Bohra atomu wodoru	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawić model Bohra budowy atomu i podstawowe założenia tego modelu. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, co to znaczy, że promienie orbit w atomie wodoru są skwantowane, • wyjaśnić, co to znaczy, że energia elektronu w atomie wodoru jest skwantowana, • wyjaśnić, co to znaczy, że atom wodoru jest w stanie podstawowym lub wzbudzonym. 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć promienie kolejnych orbit w atomie wodoru, • obliczyć energię elektronu na dowolnej orbicie atomu wodoru, • obliczyć różnice energii poziomami energetycznymi atomu wodoru, • wyjaśnić powstawanie liniowego widma emisyjnego i widma absorpcyjnego atomu wodoru. 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć częstotliwość i długość fali promieniowania pochłanianego lub emitowanego przez atom, • wyjaśnić powstawanie serii widmowych atomu wodoru, • wykazać, że uogólniony wzór Balmera jest zgodny ze wzorem wynikającym z modelu Bohra, • wyjaśnić powstawanie linii Fraunhofera

Fizyka jądrowa 8 godzin

Odkrycie promieniotwórczości. Promieniowanie jądrowe i jego właściwości	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić rodzaje promieniowania jądrowego występującego w przyrodzie. 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawić podstawowe fakty dotyczące odkrycia promieniowania jądrowego, • opisać wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością, • omówić właściwości promieniowania α, β i γ. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, do czego służy licznik G-M, 	<ul style="list-style-type: none"> • odszukać informacje o promieniowaniu X, • wskazać istotną różnicę między promieniowaniem X a promieniowaniem jądrowym,
Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Działanie promieniowania na organizmy żywe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym, • ocenić szkodliwość promieniowania jonizującego pochłanianego przez ciało człowieka w różnych sytuacjach. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcie dawki pochłoniętej i podać jej jednostkę, • wyjaśnić pojęcie dawki skutecznej i podać jej jednostkę, • opisać wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego. 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć dawkę pochłoniętą, • wyjaśnić pojęcie mocy dawki, • wyjaśnić, do czego służą dozymetry. 	<ul style="list-style-type: none"> • podejmować świadome działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego przed nadmiernym promieniowaniem jonizującym (α, β, γ, X), • odszukać i przedstawić informacje na temat możliwości zbadania stężenia radonu

				w swoim otoczeniu.
Doświadczenie Rutherforda. Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> opisać budowę jądra atomowego, posługiwać się pojęciami: jądro atomowe, proton, neutron, nukleon, pierwiastek, izotop. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać doświadczenie Rutherforda i omówić jego znaczenie, podać skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadzić rozumowanie, które pokaże, że wytłumaczenie wyniku doświadczenia Rutherforda jest możliwe tylko przy założeniu, że prawie cała masa atomu jest skupiona w jądrze o średnicy mniejszej ok. 105 razy od średnicy atomu. 	<ul style="list-style-type: none"> wykonać i omówić symulację doświadczenia Rutherforda, odszukać informacje na temat modeli budowy jądra atomowego i omówić jeden z nich.
Prawo rozpadu promieniotwórczego. Metoda datowania izotopowego	<ul style="list-style-type: none"> opisać rozpady alfa i beta, wyjaśnić pojęcie czasu połowicznego rozpadu. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisać schematy rozpadów alfa i beta, opisać sposób powstawania promieniowania gamma, posługiwać się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego, posługiwać się pojęciem czasu połowicznego rozpadu, narysować wykres zależności od czasu liczby jąder, które uległy rozpadowi, objaśnić prawo rozpadu promieniotwórczego. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić zasadę datowania substancji na podstawie jej składu izotopowego i stosować tę zasadę w zadaniach, wykonać doświadczenie symulujące rozpad promieniotwórczy. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisać prawo rozpadu promieniotwórczego w postaci $N = N_0(1/2)^{t/T}$, podać sens fizyczny i jednostkę aktywności promieniotwórczej, rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzory: $N = N_0(1/2)^{t/T}$ oraz $A = A_0(1/2)^{t/T}$, wyjaśnić, co to znaczy, że rozpad promieniotwórczy ma charakter statystyczny.
Energia wiązania. Reakcja rozszczepienia	<ul style="list-style-type: none"> opisać reakcję rozszczepienia uranu $^{235}_{92}\text{U}$. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, na czym polega reakcja łańcuchowa, podać warunki zajścia reakcji łańcuchowej, posługiwać się pojęciami: energia spoczynkowa, deficyt masy, energia wiązania. 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć energię spoczynkową, deficyt masy, energię wiązania dla różnych pierwiastków, przeanalizować wykres zależności energii wiązania przypadającej na jeden nukleon $\frac{E_w}{A}$ od liczby nukleonów wchodzących w skład jądra atomu. 	<ul style="list-style-type: none"> znając masy protonu, neutronu, elektronu i atomu o liczbie masowej A, obliczyć energię wiązania tego atomu, na podstawie wykresu zależności $\frac{E_w}{A}(A)$ wyjaśnić otrzymywanie wielkich energii w reakcjach rozszczepienia ciężkich jąder.
Bomba atomowa, energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady wykorzystania energii jądrowej. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać budowę i zasadę działania reaktora jądrowego, opisać działanie 	<ul style="list-style-type: none"> opisać budowę bomby atomowej, przygotować 	<ul style="list-style-type: none"> odszukać informacje i przygotować prezentację na

		<p>elektrowni jądrowej,</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem energii jądrowej, opisać zasadę działania bomby atomowej. 	<p>wypowiedź na temat: <i>Czy elektrownie jądrowe są niebezpieczne?</i></p>	<p>temat składowania odpadów radioaktywnych i związanych z tym zagrożeń.</p>
<p>Reakcje jądrowe, Słońce i bomba wodorowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> podać przykład reakcji jądrowej, nazwać reakcje zachodzące w Słońcu i w innych gwiazdach, odpowiedzieć na pytanie: jakie reakcje są źródłem energii Słońca. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienić i objaśnić różne rodzaje reakcji jądrowych, zastosować zasady zachowania liczby nukleonów, ładunku elektrycznego oraz energii w reakcjach jądrowych, podać warunki niezbędne do zajścia reakcji termojądrowej. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać proces fuzji lekkich jąder na przykładzie cyklu pp, opisać reakcje zachodzące w bombie wodorowej. 	<ul style="list-style-type: none"> porównać energie uwalniane w reakcjach syntezy i reakcjach rozszczepienia
<p>Świat galaktyk 3godziny</p>				
<p>Nasza Galaktyka. Inne galaktyki</p>	<ul style="list-style-type: none"> opisać budowę naszej Galaktyki. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać położenie Układu Słonecznego w Galaktyce, podać wiek Układu Słonecznego. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, jak powstały Słońce i planety, opisać sposób wyznaczenia wieku próbek księżycowych i meteorytów. 	<ul style="list-style-type: none"> podać przybliżoną liczbę galaktyk dostępnych naszym obserwacjom, podać przybliżoną liczbę gwiazd w galaktyce.
<p>Prawo Hubble'a</p>	<ul style="list-style-type: none"> na przykładzie modelu balonika wytłumaczyć obserwowany fakt rozszerzania się Wszechświata, podać wiek Wszechświata. 	<ul style="list-style-type: none"> podać treść prawa Hubble'a, zapisać je wzorem $v_r = H \cdot r$ i objaśnić wielkości występujące w tym wzorze, wyjaśnić termin „ucieczka galaktyk”. 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć wiek Wszechświata, objaśnić, jak na podstawie prawa Hubble'a wnioskujemy, że galaktyki oddalają się od siebie. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo Hubble'a.
<p>Teoria Wielkiego Wybuchu</p>	<ul style="list-style-type: none"> określić początek znanego nam Wszechświata terminem „Wielki Wybuch”. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać Wielki Wybuch. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, co to jest promieniowanie reliktowe. 	<ul style="list-style-type: none"> podać argumenty przemawiające za słuszością teorii Wielkiego Wybuchu.

V. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW

Nauczanie fizyki według prezentowanego programu powinno się odbywać zgodnie z teorią kształcenia wielostronnego. Uczniowie powinni być systematycznie aktywizowani do przeprowadzania wszechstronnych operacji umysłowych.

Praca powinna przebiegać w różnych tokach nauczania, głównie w toku problemowym i podającym ze szczególnym wykorzystaniem e-doświadczeń.

Tok praktyczny w nauczaniu fizyki jest realizowany poprzez stosowanie metody obserwacji i doświadczeń, w tym także symulacjach komputerowych.

Podstawa programowa nakłada na nauczyciela fizyki obowiązek kształtowania umiejętności:

- obserwacji i opisywania zjawisk fizycznych i astronomicznych,
- wykonywania doświadczeń fizycznych i prostych obserwacji astronomicznych, zapisywania i analizowania wyników
- sporządzania i interpretacji wykresów.

Umiejętności te należy kształtować, posługując się metodami toku praktycznego, tj. pokazem połączonym z obserwacją oraz doświadczeniem. Doświadczenie powinno być przez uczniów zaplanowane, a po jego wykonaniu powinno nastąpić opracowanie i zaprezentowanie wyników. Ze względu na małą liczbę godzin fizyki, brak podziału na grupy i mizerne wyposażenie pracowni skomplikowane doświadczenia, wymagające długiego czasu wykonywania i drogiej aparatury należy wykorzystać gotowe aplikacje e-doświadczenia, które można wykorzystać zarówno podczas lekcji jak i w domu.

PROCEDURY SZCZEGÓŁOWE CHARAKTERYSTYCZNE DLA FIZYKI

1. Rozpoznawanie, opis i wyjaśnianie zjawisk fizycznych

Kształtowanie kompetencji zwanej znajomością zjawisk powinno się odbywać w każdym przypadku zgodnie z jednakową procedurą postępowania:

- odkrywanie i obserwacja zjawiska,
- wprowadzenie pojęć fizycznych służących do opisu zjawiska,
- opis obserwowanego zjawiska w języku fizyki,
- wyjaśnienie zjawiska na podstawie poznanych praw fizycznych, (ewentualnie) matematyczny opis zjawiska.

2. Wprowadzanie pojęć i wielkości fizycznych

Bardzo ważne jest przestrzeganie kolejnych faz wprowadzania pojęć (faza konceptualizacji, faza formalizacji, faza schematyzacji), przy czym w działach *Fizyka atomowa* i *Fizyka jądrowa* należy położyć szczególny nacisk na fazę konceptualizacji.

3. Odczytywanie wielkości fizycznych z wykresu i szacowanie niepewności pomiarowych

Każdorazowo po sporządzeniu wykresu, w oparciu o wiedzę matematyczną ucznia, należy mu uświadomić jaka to funkcja matematyczna, jakie wielkości można odczytać z wykresu i jak oszacować niepewności pomiarowe.

4. Planowanie, wykonywanie i analiza eksperymentów fizycznych

Uczniowie powinni przeprowadzać doświadczenia lub ich symulacje, analizować je i prezentować.

5. Czytanie tekstów fizycznych ze zrozumieniem

Uczniowie powinni czytać teksty fizyczne (dostosowane do ich poziomu), porządkować zdobyte wiadomości ze względu na stopień ważności i strukturę, kontrolować stopień ich zrozumienia i zapamiętania.

6. Zbieranie i porządkowanie informacji pochodzących z różnych źródeł

Uczniowie powinni możliwie często zbierać informacje na wybrany temat korzystając z literatury młodzieżowej, popularnonaukowej, telewizji, Internetu.

7. Przygotowanie i prezentowanie dłuższych wypowiedzi o tematyce fizycznej

Uczniowie powinni prezentować przygotowaną wcześniej wypowiedź w oparciu o plan i materiał ilustracyjny. Powinni przy tym przestrzegać poprawności merytorycznej, precyzyjnego i zrozumiałego wyrażania myśli i wyznaczonego czasu wypowiedzi.

8. Przygotowanie wypowiedzi w formie pisemnej

Uczniowie powinni wypowiadać się w formie pisemnej na wybrane tematy z fizyki.

9. Rozwiązywanie problemów

Uczniowie powinni samodzielnie lub w zespole rozwiązywać drobne problemy jakościowe i ilościowe, prezentować je klasie, uczestniczyć w konstruktywnej dyskusji, precyzyjnie i jasno formułować myśli, analizować i eliminować popełniane błędy.

10. Rozwiązywanie zadań fizycznych

Do rozwiązywania typowych zadań fizycznych uczniowie powinni tworzyć i stosować konsekwentnie i ze zrozumieniem algorytmy postępowania.

11. Dyskusja wyników zadań

Uczniowie powinni w formie ustnej, pisemnej przeprowadzać dyskusję wyników zadań o dużej wartości praktycznej.

12. Samokształcenie i samokontrola

W celu wdrożenia do samokształcenia i samokontroli uczniowie powinni samodzielnie wykonywać zadania z podręcznika, oraz rozwiązywać zadania i testy ze zbiorów poleconych przez nauczyciela.

13. Wykorzystanie Internetu i interaktywnych programów dydaktycznych

Uczniowie powinni korzystać z komputera, tabletu lub tablicy multimedialnej.

VI. PROPOZYCJE METOD OCENY OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

Celem nauczania jest kształtowanie kompetencji kluczowych, niezbędnych człowiekowi w dorosłym życiu, niezależnie od rodzaju wykształcenia i wykonywanego zawodu. W nauczaniu fizyki sprawdzaniem i ocenianiem należy więc objąć nie tylko umiejętności związane ściśle z tym przedmiotem, ale także związane z jego walorami ogólnokształcącymi. Wiele ważnych osiągnięć można oceniać tylko opisowo, w dłuższym czasie.

Tradycyjne odpytywanie przy tablicy powinno być zastąpione ocenianiem w trakcie dyskusji. Nauczyciel nastawiony na sterowanie przebiegiem uczenia się uczniów nie powinien oddzielać sprawdzania i oceniania od nauczania.

Propozycja metody sprawdzania osiągnięć uczniów:

1. „Samosprawdzanie”, czyli samokontrola

- a) Uczeń rozwiązuje samodzielnie zadania z podręcznika oraz zadania z poleconych przez nauczyciela zbiorów zadań lub testów i ocenia, jaki procent zadań potrafi rozwiązać.

- b) Uczeń pracuje samodzielnie z interaktywnymi programami komputerowymi e-doświadczenia, kontroluje liczbę koniecznych wskazówek i objaśnień, z których musi korzystać.

2. Zbiorowa dyskusja

Podstawą do indywidualnych ocen uczniów może być dyskusja.

Inicjatorem dyskusji jest zwykle nauczyciel, ale może być nim także uczeń, który przeczytał lub zauważył coś dla niego niezrozumiałego, a mającego związek z opracowywanymi na lekcjach treściami. W tym drugim przypadku nauczyciel powinien dopuszczać do dyskusji tylko wówczas, gdy uczeń jest do prezentacji problemu dobrze przygotowany.

Nauczyciel kieruje dyskusją, równocześnie notując uwagi o ważnych elementach w wystąpieniach poszczególnych uczniów.

3. Obserwacja uczniów w trakcie uczenia się

Nauczyciel obserwuje indywidualną pracę uczniów w toku lekcji i ich pracę w zespole. Ocenia wiedzę, pomysłowość i oryginalność w rozwiązywaniu problemów, aktywność, zaangażowanie, umiejętność współpracy.

4. Sprawdzanie i ocenianie prac pisemnych

- a) Nauczyciel sprawdza i ocenia wypracowania przygotowane na podstawie literatury popularnonaukowej, Internetu, telewizji, programów komputerowych wykorzystywanych na lekcji.
- b) Nauczyciel sprawdza i ocenia wyniki testów i sprawdzianów.

5. Sprawdzanie i ocenianie działalności praktycznej uczniów

Ocenię podlegają wykonywane przez ucznia w toku lekcji pomiary i doświadczenia oraz modele wykonane samodzielnie w domu.