

Program autorski nauczania

FIZYKI

wspomaganej e-doświadczeniami
dla szkół ponadgimnazjalnych.

Poziom podstawowy.

Autor: Iwona Kubiak

SPIS TREŚCI:

1. WPROWADZENIE.
2. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PROGRAMU.
3. CELE NAUCZANIA FIZYKI NA POZIOMIE PODSTAWOWYM.
4. TREŚCI KSZTAŁCENIA ZGODNE Z NOWĄ PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ.
5. PROPONOWANY PRZYDZIAŁ GODZIN NA REALIZACJĘ TREŚCI
KSZTAŁCENIA.
6. TREŚCI KSZTAŁCENIA I PROCEDURY OSIĄGNIĘCIA CELÓW
NAUCZANIA.
7. PROPOZYCJE METOD OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ.

1. WPROWADZENIE.

Niniejszy program kształcenia przeznaczony jest do realizacji zajęć z fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej. Program służy realizacji przedmiotu *fizyka* w zakresie podstawowym na IV poziomie edukacji i jest kontynuacją procesu kształcenia na etapie gimnazjum. Stworzenie tego programu jest konsekwencją zmian wprowadzonych 23 grudnia 2008 roku przez Ministra Edukacji Narodowej, a także pojawieniem się w ofercie innowacyjnych środków dydaktycznych nowatorskiego narzędzia jakim są e-doświadczenia.

W dobie komputerów i technik informatycznych, którymi posługuje się współczesna młodzież nie uniknie się już poznawania świata fizyki bez takich programów jak e-doświadczenia. Współczesny rozwój nauki i techniki stawia przed uczniem jak i nauczycielem duże wymagania. Uczniowie muszą opanować wiedzę i umiejętności często dla nich abstrakcyjną, ciężką do przyswojenia i niejednokrotnie zniechęcającą do przedmiotu.

Nauczycielowi natomiast coraz trudniej jest przekazać dane zagadnienie w taki sposób, by ucznia zaciekawić, wzbogacić jego wiedzę i rozbudzić zainteresowanie fizyką. Myślę, że w takiej sytuacji aplikacja taka jak e-doświadczenia ułatwi nauczycielowi rzetelne przekazanie wiedzy, a uczniom znacznie uatrakcyjnią lekcje z fizyki.

Nowa podstawa programowa na IV etapie edukacyjnym poziom podstawowy obejmuje treści z astronomii, fizyki atomu i fizyki jądrowej. W poniższym programie przedstawiam propozycję realizację tych treści wykorzystując e-doświadczenia, w taki sposób, by zainteresować uczniów i rozbudzić w nich chęć poznawania fizyki na poziomie rozszerzonym, co w konsekwencji może dać możliwość i chęć zdawania egzaminu maturalnego z tego przedmiotu..

2. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PROGRAMU.

1. Niniejszy program można zrealizować w czasie 30 godzin, które zgodnie z Ramowym planem nauczania w szkołach ponadgimnazjalnych zostały przeznaczone na kształcenie podstawowe z przedmiotu fizyka..

2. Treści zawarte w prezentowanym programie są zgodne z obowiązującą Nową podstawą programową przedmiotu fizyka, IV etap edukacyjny – poziom podstawowy.

3. Program został tak opracowany, by bez problemu można go było realizować we wszystkich typach szkół ponadgimnazjalnych poziom podstawowy. Treści kształcenia i metody realizacji celów nauczania zostały tak dobrane by ułatwić uczniom zrozumienie istoty procesów i zjawisk otaczającego nas świata i przygotować ich do swobodnego funkcjonowania we współczesnym świecie techniki i cywilizacji.

4. By ograniczyć ilość informacji do zapamiętania przez ucznia do realizacji większości tematów zawartych w programie zaproponowałam wykorzystywanie e-doświadczeń, aby ułatwić zrozumienie często trudnych do wyobrażenia i zrozumienia zjawisk otaczającego nas świata.

5. Istotą tego programu jest jak najpełniejsze wykorzystywanie możliwości, jakie dają nauczycielowi e-doświadczenia. Proponowane wykorzystanie aplikacji do realizacji tematów jest oczywiście ograniczone, ze względu na brak czasu na lekcji. Wskazana jest zachęta uczniów do korzystania z e-doświadczeń w domu lub na zajęciach dodatkowych z fizyki np. koła fizyczne.

6. Wykorzystane do realizacji tego programu e-doświadczenia mają na celu rozbudzenie w uczniach zainteresowania fizyką, uatrakcyjnienie zajęć i ich aktywizację do samodzielnego poznawania otaczającej nas rzeczywistości.

7. Zadaniem szkoły jest zapewnienie warunków uczniom do samodzielnego i krytycznego zdobywania informacji z różnych źródeł (Internet, literatura popularnonaukowa, czasopisma tematyczne) oraz zapewnienie korzystania z innowacyjnych środków dydaktycznych jakimi niewątpliwie są e-doświadczenia

3. CELE NAUCZANIA FIZYKI NA POZIOMIE PODSTAWOWYM.

1. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.
2. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.
3. Umiejętność wskazywania związków przyczynowo-skutkowych między zjawiskami i ugruntowanie przekonań, że każda przyczyna rodzi określony skutek i każdy skutek miał określoną przyczynę.
4. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.
5. Kształtowanie zdolności do rozwiązywania problemów z fizyki i astronomii z wykorzystaniem podstawowego aparatu matematycznego.
6. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.
7. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.
8. Modelowanie umiejętności wykorzystywania możliwości, jakie dają narzędzia współczesnej technologii.
9. Świadomie i krytycznie korzystanie z dostępnych źródeł informacji.
10. Dostrzeganie związków między fizyką a innymi naukami przyrodniczymi oraz rozwijanie umiejętności dostrzegania przykładów wykorzystania wiedzy z fizyki do wyjaśniania problemów występujących w innych naukach przyrodniczych oraz w medycynie czy technice.
11. Rozwijanie dociekliwości i postawy badawczej.
12. Kształtowanie świadomości dotyczącej przyczyn degradacji środowiska naturalnego wynikających z nieprzemysłanej działalności ludzi.

4. TREŚCI KSZTAŁCENIA ZGODNE Z NOWĄ PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ.

I. Grawitacja i elementy astronomii.

- 1.1. Odkrycia Kopernika, Keplera i Newtona.
- 1.2. Budowa Układu Słonecznego.
- 1.3. Gwiazdy i galaktyki.
- 1.4. Ruch jednostajny po okręgu.
- 1.5. Oddziaływania grawitacyjne. Prawo powszechnego ciężenia.
- 1.6. III prawo Keplera.
- 1.7. Loty kosmiczne. I prędkość kosmiczna.
- 1.8. Ciężar ciała i nieważkość.

2. Fizyka atomowa.

- 2.1. Efekt fotoelektryczny. Kwantowa teoria światła.
- 2.2. Model Bohra budowy atomu wodoru.
- 2.3. Analiza widmowa i jej zastosowanie.

3. Elementy fizyki jądrowej.

- 3.1. Budowa jądra atomowego.
- 3.2. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna.
- 3.3. Reakcje jądrowe.
- 3.4. Prawo rozpadu promieniotwórczego.
- 3.5. Wykorzystywanie energii jądrowej.
- 3.6. Deficyt masy.
- 3.7. Promieniowanie kosmiczne. Cząstki elementarne.

5. PROPONOWANY PRZYDZIAŁ GODZIN NA REALIZACJĘ TREŚCI KSZTAŁCENIA.

Poniżej przedstawię moją propozycję przydziału godzin na realizację poszczególnych treści kształcenia. Rozkład ten oczywiście można modyfikować według własnych potrzeb, możliwości uczniów i warunków klasowo –lekcyjnych szkoły.

I. Grawitacja i elementy astronomii. – 11 godzin.

Temat	Liczba godzin.
1. Odkrycia Kopernika, Keplera i Newtona.	1
2. Budowa Układu Słonecznego.	1
3. Gwiazdy i galaktyki.	1
4. Ruch jednostajny po okręgu.	1
5. Oddziaływania grawitacyjne. Prawo powszechnego ciężenia.	1
6. III prawo Keplera.	1
7. Loty kosmiczne. I prędkość kosmiczna.	1
8. Ciężar ciała i nieważkość.	1
9.-11. Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu.	3

II. Fizyka atomowa. – 7 godzin.

Temat	Liczba godzin.
1. Efekt fotoelektryczny. Kwantowy model światła.	2
2. Model Bohra budowy atomu wodoru.	1
3. Analiza widmowa i jej zastosowanie.	1
4. –6. Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu	3

III. Elementy fizyki jądrowej. – 12 godzin.

Temat	Liczba godzin.
18. Budowa jądra atomowego	1
19. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna.	2
20. Reakcje jądrowe.	2
21. Prawo rozpadu promieniotwórczego.	1
22. Wykorzystywanie energii jądrowej.	1
23. Deficyt masy.	1
24. Promieniowanie kosmiczne. Cząstki elementarne.	1
25.-27. Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu.	3

6. TREŚCI KSZTAŁCENIA I PROCEDURY OSIĄGNIĘCIA CELÓW NAUCZANIA.

Zagadnienia.	Treści programowe	Procedury osiągnięcia celów.
I. Grawitacja i elementy astronomii.		
1. Odkrycia Kopernika, Keplera i Newtona.	Odkrycia Kopernika, Keplera i Newtona, Ruch planet, poglądy Kopernika na budowę Układu Słonecznego, I i II prawo Keplera,	Do realizacji tych zagadnień proponuję wykorzystać e-doświadczenie 'Ruch ciał niebieskich' . Ćwiczenie 2 pozwoli zaobserwować Układ Słoneczny, trajektorię planet i Słońca jako obserwatora związanego z Ziemią, co może służyć do przedstawienia teorii geocentrycznej i heliocentrycznej. Wprowadzając I prawo Keplera możemy posłużyć się ćwiczeniem 3, w którym za pomocą zmiany trajektorii planet zauważymy, że każda planeta krąży wokół gwiazdy po orbitach eliptycznych. Podobnie do zaznajomienia z II prawem Keplera wykorzystujemy ćwiczenie 4 gdzie po zbadaniu trajektorii i prędkości planet wywnioskujemy, że promień wodzący w równych odstępach czasu zakreśla równe pola.
2. Budowa Układu Słonecznego.	Miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym, Nazwy, wielkości i podstawowe własności planet,	Rozmiary i budowę Układu Słonecznego, oraz istotę ruchu planet omawiamy posługując się e-doświadczeniem 'Ruch ciał niebieskich' ćwiczenie 1.

	<p>Ruch obiegowy i obrotowy Ziemi , Obiekty Układu Słonecznego: planetoidy, planety karłowate i komety</p>	<p>Wykorzystując sieć internetową prezentujemy obiekty Układu Słonecznego. Aby przedstawić dowód na ruch obrotowy Ziemi możemy posłużyć się e-doświadczeniem 'Wahadło matematyczne' i wykorzystać umieszczoną tam <i>Ciekawostkę</i> Wahadło Foucaulta. Dodatkowo można także umieścić wahadło Foucaulta na równiku i na biegunach i obserwować jego zachowanie. Jako dodatkowe zadanie możemy zaproponować uczniom wykonanie ćwiczenia 10 z e-doświadczenia 'Ruch ciał niebieskich' w którym mają możliwość zbudowania własnego układu planetarnego.</p>
<p>3. Gwiazdy i galaktyki.</p>	<p>Zjawisko paralaksy, rok świetlny, jednostka astronomiczna, budowa naszej Galaktyki, położenie Układu Słonecznego w Galaktyce, Słońce jako gwiazda, świecenie gwiazd, zasada wyznaczania odległości za pomocą paralaks geo- i heliocentrycznej</p>	<p>Omawiamy zjawisko paralaksy oraz zasadę pomiaru odległości z Ziemi do Księżyca i planet metodą paralaksy. Za pomocą prostego obliczenia wprowadzamy pojęcie roku świetlnego. Podajemy określenie jednostki astronomicznej równej średniej odległości Ziemi od Słońca oraz pojęcie parseka. Korzystając z zasobów sieci internetowej poświęconych astronomii omawiamy budowę Galaktyki na przykładzie Drogi Mlecznej i wskazujemy na zdjęciach położenie naszego Układu Słonecznego w naszej Galaktyce. Przedstawiamy Słońce jako</p>

		gwiazdę i omawiamy ogólnie proces świecenia gwiazd.
4. Ruch jednostajny po okręgu.	Prędkość w ruchu po okręgu, okres obiegu i częstotliwość, Siła dośrodkowa i przyspieszenie dośrodkowej	Zjawisko ruchu po okręgu opisujemy na przykładzie ruchu Księżyca wokół Ziemi. Wprowadzamy pojęcie miary kąta płaskiego wyrażonego w radianach jako stosunek drogi przebytej po okręgu do promienia tego okręgu oraz definicję 1 radiana jako kąta, dla którego długość łuku jest równa promieniowi okręgu. Zwracamy uwagę na stałość szybkości i zmianę kierunku wektora prędkości w omawianym ruchu. Istnienie siły dośrodkowej uzasadniamy koniecznością spełnienia zasad dynamiki Newtona. Z faktu istnienia siły dośrodkowej wynika przyspieszenie dośrodkowe, któremu podlegają ciała w ruchu po okręgu. Wprowadzamy zależność sił i przyspieszenia dośrodkowego od prędkości ciała i promienia okręgu. Rozpatrujemy różne przypadki działania siły dośrodkowej, przede wszystkim siły grawitacyjnej jako siły dośrodkowej.
Oddziaływania grawitacyjne. Prawo powszechnego	Przykłady oddziaływań grawitacyjnych, Pole	Omawiamy zjawisko powszechnego ciężenia na przykładzie pola grawitacyjnego

<p>ciężenia.</p>	<p>grawitacyjne centralne. Prawo powszechnego ciężenia. Wyznaczenie stałej grawitacji. Związek między natężeniem pola grawitacyjnego i przyspieszeniem.</p>	<p>Ziemi, czyli pola centralnego. Zwracamy uwagę na kierunki sił grawitacyjnych w różnych punktach tego pola i przedstawiamy graficznie pole grawitacyjne za pomocą linii sił pola grawitacyjnego. Wprowadzamy prawo powszechnego ciężenia dla mas punktowych. Formułujemy prawo w postaci matematycznej zależności siły od odległości między masami. Dla sprawdzenia poprawności prawa powszechnego ciężenia proponuję wykorzystać e-doświadczenie 'Ruch ciał niebieskich' i wykonać ćwiczenie 11 – Badanie układu gwiazdy podwójnej.</p>
<p>III prawo Keplera</p>	<p>Pojęcie satelita geostacjonarny. III prawo Keplera</p>	<p>Omawiając III prawo Keplera wprowadzamy pojęcie satelity geostacjonarnego i przypominamy zależności między wielkościami opisującymi ruch satelitów. Zwracamy uwagę na to, że siła grawitacyjna pełni tutaj rolę siły dośrodkowej. Formułujemy III prawo Keplera w postaci matematycznej, a jego słuszność sprawdzamy wykorzystując e-doświadczenie 'Ruch ciał niebieskich'- wykonując ćwiczenie 6 Badanie III prawa Keplera.</p>
<p>Loty kosmiczne. I prędkość</p>	<p>Ogólne informacje na temat lotów</p>	<p>Omawiamy początki astronautyki. Wspominamy o pierwszych satelitach</p>

kosmiczna	kosmicznych. Zastosowania sztucznych satelitów. Ruch sztucznego satelity po orbicie okołoziemskiej. I prędkość kosmiczna	okołoziemskich, pierwszym żywym pasażerze satelity psie Łajka oraz przypominamy o Jurij Gagarinie, który jako pierwszy człowiek okrążył Ziemię. Wymieniamy zastosowanie sztucznych satelit. Pojęcie I prędkości kosmicznej wprowadzamy na przykładzie wyliczenia prędkości satelity krążącej wokół Ziemi (pomijając atmosferę ziemską). Aby ustalić od czego zależy wartość I prędkości kosmicznej posługujemy się e-doświadczeniem 'Ruch ciał niebieskich' i wykonujemy ćwiczenie 7-Badanie pierwszej prędkości kosmicznej.
Ciężar ciała i nieważkość.	Warunki przeciążenia, niedociążenia i nieważkości. Przyczyny nieważkości w statku kosmicznym.	Przypominamy pojęcie ciężaru ciała. Podajemy warunki przeciążenia, niedociążenia i stanu nieważkości. Każdy ze stanów przedstawiamy na odpowiednim przykładzie. Wspominamy o ujemnych skutkach stanu przeciążenia. Omawiamy także występowanie stanu nieważkości w przypadku nieobecności pola grawitacyjnego. Podsumowując możemy wykorzystać e-doświadczenie 'Wahadło matematyczne' i przeanalizować zachowanie wahadła matematycznego w poruszającej się windzie.
II. Fizyka atomowa.		
Efekt fotoelektryczny.	Dualizm korpuskularno- falowy	Realizując zagadnienia dotyczące efektu fotoelektrycznego należy

<p>Kwantowy model światła</p>	<p>światła. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Praca wyjścia elektronu. Energia kinetyczna fotoelektronów. Jednostka energii fotonów i elektronów – elektronowolt.</p>	<p>przypomnieć o podwójnej naturze światła. Istotę zjawiska fotoelektrycznego przybliżamy posługując się <i>e-doświadczeniem 'Korpuskularna natura światła'</i>. Omawiamy pojęcie pracy wyjścia elektronu i podajemy wzór na energię kinetyczną elektronu. Wspominamy, że energię fotonów i elektronów można wyrazić także w elektronowoltach. Podsumowując omawiane zagadnienia zwracamy szczególną uwagę na to, że to Albert Einstein podał proste wyjaśnienie zjawiska fotoelektrycznego i za to osiągnięcie otrzymał w 1921 r. Nagrodę Nobla.</p>
<p>Model Bohra budowy atomu wodoru.</p>	<p>Teorie na temat budowy atomu. Postulaty Bohra. Zależność między promieniem n-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru. Prędkość elektronu na danej orbicie.</p>	<p>Omawiamy eksperymenty Thomsona i Rutherforda jako pierwsze próby poznania struktury atomu. Następnie przedstawiamy postulaty Bohra. Podkreślamy, że Bohr otrzymał za tę pracę Nagrodę Nobla. Wyjaśniamy, że na podstawie postulatów Bohra można było obliczyć promień pierwszej orbity w atomie wodoru, a co za tym idzie także obliczenie kolejnych promieni orbit. Kształtujemy umiejętność obliczania prędkości elektronu na danej orbicie.</p>
<p>Analiza widmowa i jej zastosowanie.</p>	<p>Związek pomiędzy promieniowaniem emitowanym przez</p>	<p>Omawiając zagadnienie widm, należy wyjaśnić, że wszystkie ciała emitują promieniowanie. Zwracamy uwagę na</p>

	<p>dane ciało oraz jego temperaturą . Siatka dyfrakcyjna. Widma liniowe. Widma emisyjne i absorpcyjne.</p>	<p>związek pomiędzy promieniowaniem emitowanym przez dane ciało oraz jego temperaturą. Wyjaśniamy pojęcie widma ciągłego i liniowego. Objaśniamy działanie siatki dyfrakcyjnej i posługując się e-doświadczeniem 'Fizyka atomowa i jądrowa' prezentujemy widmo liniowe atomu wodoru. Aby przeprowadzić prezentację z zakładki <i>Narzędzia e-doświadczenia</i> wybieramy <i>Badanie widm gazów</i> i montujemy zestaw doświadczalny składający się ze spektroskopu optycznego, lampy wodorowej, oprawy lampy spektralnej i siatki dyfrakcyjnej. Wykorzystujemy opcję <i>Pokaż stanowisko</i> by dokładnie zobrazować zestaw. Przeprowadzamy pokaz obserwując cztery długości fali odpowiadające odpowiednio kolorom: czerwony, cyjan, niebieski i fioletowy. Podobny pokaz możemy przeprowadzić zmieniając w zestawie lampę na helową. Wprowadzamy pojęcie linii w serii Balmera i przedstawiamy wzór dotyczący częstotliwości fali poszczególnych linii serii. Wyjaśniamy, że widmo liniowe może powstać na dwa sposoby, podajemy przykłady wprowadzając pojęcie widma emisyjnego i absorpcyjnego.</p>
<p>Elementy fizyki jądrowej.</p>		

<p>Budowa jądra atomowego.</p>	<p>Odkrycie jądra atomowego. Atom, a pierwiastek chemiczny. Liczba atomowa, liczba masowa, nukleony. Izotopy.</p>	<p>Realizując ten temat lekcji zaczynamy od omówienia eksperymentu Ernesta Rutherforda dzięki, któremu zostało odkryte jądro atomowe. Przypominamy budowę atomu, skład jądra atomowego (nukleony) i znaki ładunków elektrycznych cząstek wchodzących w skład atomu. Wspominamy także o istocie jonizacji atomu. Kształtujemy umiejętność określania liczby elektronów, protonów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej. Zwracamy uwagę na różnice w budowie i stabilności izotopów danego pierwiastka na przykładzie izotopów wodoru oraz na zastosowanie izotopów promieniotwórczych. Poruszamy problem występowania silnych oddziaływań w jądrze atomowym.</p>
<p>Promieniotwórczość naturalna i sztuczna.</p>	<p>Zjawisko promieniotwórczości naturalnej. Promieniowanie α, β, γ. Wykrywanie promieniowania. Pozytywne i szkodliwe skutki promieniowania</p>	<p>Wyjaśniając istotę zjawiska promieniotwórczości zwracamy uwagę na odkrycie Henriego Becquerela (świecenie związków uranu w ciemności) i Marii Skłodowskiej – Curie oraz jej męża Pierra Curie (promieniowanie wysyłane przez rad i polon). Wspominamy także, że Becquerel i małżonkowie Curie otrzymali za swoje badania Nagrodę Nobla. Omawiamy właściwości promieniowania α, β i γ. Sposób wykrywania promieniowania</p>

		<p>demonstrujemy pracując z e-doswiadczeniem' Fizyka atomowa i jądrowa. Wykorzystując znajdującą się w Narzędziach zakładkę <i>'Badanie promieniotwórczości'</i> budujemy zestaw doświadczalny z ławy do badania promieniotwórczości, licznika Geigera – Mullera, zestawu płytek absorbujących i wybranego przez nas zestawu próbek do badania. Warto zbadać promieniowanie różnych zestawów dostępnych próbek (banan, mleko). Wniosujemy, że otaczające nas substancje stale promienią. Omawiamy wpływ promieniowania jądrowego na organizmy żywe oraz sposoby posługiwania się tym promieniowaniem, przechowywania i usuwania materiałów radioaktywnych.</p>
<p>Reakcje jądrowe.</p>	<p>Reakcje chemiczne, a reakcje jądrowe. Pojęcie „jądra stabilne” i „jądra niestabilne” Rozpad promieniotwórczy α, β, γ,</p>	<p>Realizując zagadnień reakcji jądrowych wyjaśniamy różnicę między reakcją chemiczną w jądrową. Wyjaśniamy pojęcie jąder stabilnych i niestabilnych. Omawiamy rozpady promieniotwórcze α, β, γ rozpisując do każdego typu rozpadu konkretny przykład reakcji pamiętając o zasadzie zachowania ładunku i liczby nukleonów. Kształtujemy umiejętność rozpoznawania typu rozpadu w danej reakcji jądrowej oraz stwierdzenia jaki pierwiastek powstają w danej</p>

		przemianie jądrowej.
Prawo rozpadu promieniotwórczego.	Stała rozpadu, aktywność danej próbki, czas połowicznego zaniku. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Datowanie radiowęglowe.	<p>Wprowadzamy pojęcia: stała rozpadu, aktywność danej próbki, czas połowicznego zaniku. Opisujemy w sposób matematyczny prawo rozpadu promieniotwórczego i przedstawiamy zależność $N(t)$ graficznie. Omawiamy metodę datowania radiowęglowego opracowaną przez chemika Willarda Libby'ego. Dla pokazania praktycznego wykorzystania tej metody posługujemy się e-doświadczeniem 'Fizyka atomowa i jądrowa' korzystając z Narzędzi i zakładki <i>Laboratorium datowania węglem</i>. Aplikacja daje nam możliwość ustalenia czasu z którego pochodzą np. Całun Turyński czy mundur wojskowy wystarczy tylko wybrać interesujący nas eksponat i umieścić go w urządzeniu do przygotowania próbki znajdującym się w laboratorium. Następnie przygotowaną próbkę przenosimy nad zielone podświetlenie na spektrometrze i włączamy przycisk URUCHOM umieszczony na monitorze. Po kilku sekundach wynik wyświetlany jest na monitorze urządzenia. Otrzymany wynik należy odpowiednio przeliczyć korzystając z wykresu przedstawiającego liczbę atomów węgla w zależności od czas.</p>

Wykorzystanie energetyki jądrowej.	Rozszczepienie uranu. Reakcja łańcuchowa. Elektrownia jądrowa i bomba jądrowa. Synteza termojądrowa. Energia termojądrowa.	Reakcję łańcuchową opisujemy opierając się na reakcji rozszczepienia uranu. Posługujemy się planszą ukazującą przebieg reakcji łańcuchowej. Wyjaśniamy, że taka właśnie reakcji zachodzi w bombie atomowej. Ogólnie omawiamy zasadę działania reaktora jądrowego, który stanowi centralny element elektrowni jądrowej. Omawiamy reakcje syntezy jądrowej, podajemy przykład takiej reakcji – z jądra trytu i deuteru powstaje jądro helu i neutron. Uświadamiamy, że reakcje takie zachodzą w Słońcu. Podajemy przyczyny uniemożliwiające zbudowanie elektrowni termojądrowej.
Deficyt masy.	Interpretacja wzoru $E=mc^2$. Energia spoczynkowa. Deficyt masy. Energia wiązania.	Realizując temat dotyczący defektu masy należy zacząć od wyjaśnienia znaczenia wzoru Einsteina.. Zwracamy uwagę na dużą wartość c^2 . Wprowadzamy pojęcie energii spoczynkowej wspominając o procesie anihilacji. Deficyt masy objaśniamy uczniom na konkretnym przykładzie wykorzystując np. jądro helu. Po wyjaśnieniu istoty defektu masy wprowadzamy pojęcie energii wiązania. Kształtujemy umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących energii wiązania i energii spoczynkowej.
Promieniowanie	Cechy	Podajemy ogólne wiadomości

kosmiczne. Cząstki elementarne.	promieniowania kosmicznego. Cząstki elementarne.	dotyczące promieniowania kosmicznego. Wspominamy, że Wiktor Hess za odkrycie nowego promieniowania otrzymał Nagrodę Nobla w 1936 r. Omawiamy cząstki elementarne posługując się planszą tematyczną. Zwracamy szczególną uwagę na kwarki
---------------------------------	--	---

7. PROPOZYCJE METOD OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ.

Kontrolowanie i ocena osiągnięć ucznia jest jednym z najtrudniejszych jak i obowiązkowych zadań, jakie stoją przed nauczycielem w trakcie cyklu edukacji. Nauczyciel bowiem musi dokonać oceny nie tylko wiedzy i umiejętności związanych z fizyką, ale także umiejętności związane z wartościami ogólnokształcącymi. Jest to wskazane przede wszystkim dla ucznia, który może panować nad własnym poziomem osiągnięć, a otrzymywane oceny powinny go motywować do dalszej pracy. Także dla nauczyciela stanowi to źródło informacji o efektywności jego działań związanych z procesem nauczania przedmiotu.

Nauczyciel powinien zatem dobrać odpowiednie metody i formy oceniania osiągnięć ucznia podczas realizacji zajęć z fizyki. Dopasować je także do możliwości indywidualnych uczniów i warunków klasowo – lekcyjnych szkoły.

Proponuję następujące metody oceny osiągnięć ucznia:

- Samodzielna praca ucznia na zajęciach lekcyjnych, ale także w domu.

Uczeń samodzielnie rozwiązuje zadania wskazane przez nauczyciela. Wykonuje także zadania za pomocą e-doświadczeń i samodzielnie kontroluje poziom uzyskanej wiedzy.

- Monitorowanie pracy ucznia w toku lekcji.

Nauczyciel obserwuje pracę poszczególnych uczniów na lekcji ich umiejętność pracy w zespole, zaangażowanie, pomysłowość, chęć działania i twórczość.

- Pogadanki lub dyskusje.

Doskonałą metodą by ocenić wiedzę z fizyki, ale także wiedzę ogólną są pogadanki czy dyskusje zainicjowane zarówno przez nauczyciela jak i także przez uczniów, którzy zwrócili uwagę na coś niezrozumiałego wynikającego z toku lekcji. Nauczyciel może zauważyć także indywidualne podejście uczniów do danego problemu. Wiele tematów do dyskusji może przynieść praca uczniów z proponowanymi e-doświadczeniami.

- Sprawdzanie i ocenianie prac pisemnych.

Nauczyciel sprawdza i ocenia wiedzę i umiejętności ucznia na podstawie przeprowadzonych kartkówek, sprawdzianów, testów, ale także wypracowań czy referatów przygotowanych przez uczniów na konkretny temat z wykorzystaniem literatury popularnonaukowej, tekstów źródłowych, Internetu.

- Umiejętności praktyczne ucznia.

Nauczyciel obserwuje i ocenia pracę ucznia podczas wykonywania danego doświadczenia metodą tradycyjną lub wykorzystując do pomiaru e-doświadczenia.

- Przygotowane wystąpienia uczniów w formie prezentacji czy mini wykładów.

Ocenie podlega wystąpienie ucznia na zadany przez nauczyciela temat. Nauczyciel ocenia zarówno rzetelność i poprawność merytoryczną przygotowanej prezentacji, ale także zwraca uwagę na prezencję mówcy, zasób słownictwa, swobodę wypowiedzi i ogólne wrażenie.