

Program nauczania fizyki w szkole ponadgimnazjalnej z wykorzystaniem e-doświadczeń w fizyce.

Poziom podstawowy

SPIS TREŚCI:

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

1. WPROWADZENIE.

Program jest przeznaczony do nauczania fizyki na poziomie podstawowym we wszystkich typach szkół ponadgimnazjalnych. Jest to IV etap edukacyjny i jest kontynuacją a jednocześnie uzupełnieniem III etapu. 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.

2. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PROGRAMU.

- ✚ Program jest tak zbudowany aby mógł być zrealizowany w ciągu 30 godzin lekcyjnych
- ✚ Program zawiera wszystkie treści zawarte w podstawie programowej obowiązujące na IV etapie edukacyjnym na poziomie podstawowym
- ✚ Wybrane e-doświadczenia ilustrują treści zawarte w podstawie programowej i mają za zadanie pomóc w zrozumieniu zjawisk zachodzących w przyrodzie

3. CELE NAUCZANIA FIZYKI NA POZIOMIE PODSTAWOWYM.

- ✚ Rozbudzenie w uczniach ciekawości naukowej zainspirowanej fizyką
- ✚ Umiejętne korzystanie z informacji zawartych w Internecie i czasopismach popularnonaukowych z zakresu fizyki i astronomii
- ✚ Zaznajomienie się z prawami fizycznymi i na ich podstawie wytłumaczenie zjawisk zachodzących w przyrodzie
- ✚ Zachęcenie uczniów do wyboru fizyki jako przedmiotu na poziomie rozszerzonym a z czasem zdawania egzaminu maturalnego z fizyki
- ✚ Dostrzeżenie 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.

4. TREŚCI KSZTAŁCENIA ZGODNE Z NOWĄ PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ.

1. Grawitacja i elementy astronomii
 - 1.1 Ruch jednostajny po okręgu
 - 1.2 Siła dośrodkowa
 - 1.3 Prawo powszechnego ciążenia
 - 1.4 Stan nieważkości i przeciążenia
 - 1.5 Siła grawitacji jako siła dośrodkowa
 - 1.6 Prawa Keplera
 - 1.7 Podbój kosmosu- pierwsza prędkość kosmiczna
 - 1.8 Ruch ciał niebieskich na niebie
 - 1.9 Księżyc
 - 1.10 Obserwacje kosmosu
 - 1.11 Powstanie i ewolucja Układu Słonecznego
 - 1.12 Układ Słoneczny i jego miejsce w Kosmosie
 - 1.13 Teoria wielkiego wybuchu i prawo Hubble'a
2. Fizyka atomowa
 - 2.1 Promieniowanie ciał i jego rodzaje
 - 2.2 Budowa atomu wodoru wg Bohra
 - 2.3 Widmo atomu wodoru
 - 2.4 Efekt fotoelektryczny
3. Fizyka jądrowa
 - 3.1 Budowa jądra atomowego
 - 3.2 Deficyt masy
 - 3.3 Promieniowanie alfa i beta. Prawo rozpadu naturalnego.
 - 3.4 Reakcje jądrowe.
 - 3.5 Promieniowanie jonizujące- zastosowanie i ochrona przed nim
 - 3.6 Elektrownie jądrowe i termojądrowe

5 PROPONOWANY PRZYDZIAŁ GODZIN NA REALIZACJĘ TREŚCI KSZTAŁCENIA.

Nr lekcji	Zagadnienie/temat lekcji	Wymagania edukacyjne	Nr zagadnienia z PODSTAWY PROGRAMOWEJ	E-DOŚWIADCZENIE
1. Grawitacja i elementy astronomii				
1	Ruch jednostajny po okręgu	1) opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciem okresu i częstotliwości;	1.1	
2	Siła dośrodkowa	2) opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej;	1.2	
3	Prawo powszechnego ciążenia	3) interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciążenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul;	1.3	
4	Stan nieważkości i przeciążenia	4) wyjaśnia, na czym polega stan nieważkości, i podaje warunki jego występowania;	1.4	
5	Siła grawitacji jako siła dośrodkowa	5) wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców, wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi;	1.5	
6	Prawa Keplera	6) posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej i satelity geostacjonarnego; opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo), wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową, wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity (stosuje III prawo Keplera);	1.6	„Ruch ciał niebieskich” ćw.3-6
7	Podbój kosmosu. Pierwsza prędkość kosmiczna	6) posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej i satelity geostacjonarnego; opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo), wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową, wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity (stosuje III prawo Keplera);	1.6	„Ruch ciał niebieskich” ćw.7
8	Ruch ciał niebieskich na niebie	7) wyjaśnia, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd;	1.7	„Ruch ciał niebieskich” ćw.2
9	Księżyc	8) wyjaśnia przyczynę występowania faz i zaćmień Księżyca;	1.8	
10	Obserwacje kosmosu	9) opisuje zasadę pomiaru odległości z Ziemi do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę	1.9	

		<p>pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej, posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego;</p>		
11	Powstanie i ewolucja Układu Słonecznego	10) opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego;	1.10	
12	Układ Słoneczny i jego miejsce w kosmosie	11) opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce;	1.11	
13	Teoria wielkiego wybuchu i prawo Hubble'a	12) opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata; zna przybliżony wiek Wszechświata, opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk).	1.12	
14	Powtórzenie materiału		1.1-1.12	
15	Pisemny sprawdzian wiadomości		1.1-1.12	
16	Analiza i poprawa sprawdzianu		1.1-1.12	
2. Fizyka atomowa				
17	Promieniowanie ciał i jego rodzaje	1) opisuje promieniowanie ciał, rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru;	2.1	Fizyka atomowa i jądrowa, Korpuskularna natura światła
18	Budowa atomu wodoru wg Bohra	3) opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone;	2.3	
19	Widmo atomu wodoru	2) interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów; 4) wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii; 5) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu;	2.2; 2.4; 2.5	Korpuskularna natura światła
20	Efekt fotoelektryczny	6) opisuje efekt fotoelektryczny, wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów.	2.6	Korpuskularna natura światła-efekt fotoelektryczny
21	Powtórzenie materiału		2.1-2.6	
22	Pisemny sprawdzian wiadomości		2.1-2.6	
23	Analiza i poprawa sprawdzianu		2.1-2.6	
3. Fizyka jądrowa				
24	Budowa jądra atomowego	1) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na	3.1	

		podstawie liczby masowej i atomowej;		
25	Deficyt masy	2) posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania; oblicza te wielkości dla dowolnego pierwiastka układu okresowego;	3.2	
26	Promieniowanie alfa i beta. Prawo rozpadu naturalnego	3) wymienia właściwości promieniowania jądrowego α , β , γ ; opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane), sposób powstawania promieniowania gamma; posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego; 4) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu; rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu; wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C ;	3.3; 3.4	Fizyka atomowa i jądrowa
27	Reakcje jądrowe	5) opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii;	3.5	
28	Promieniowanie jonizujące- zastosowanie i ochrona przed nim	6) opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego; 7) wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy; 8) podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości i energii jądrowej;	3.6; 3.7; 3.8	Fizyka atomowa i jądrowa
29	Elektrownie jądrowe i termojądrowe	9) opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu; podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej; 10) opisuje działanie elektrowni atomowej oraz wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej; 11) opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach oraz w bombie wodorowej.	3.9; 3.10; 3.11	
30	Sprawdzian wiadomości		3.1-3.11	

6. TREŚCI KSZTAŁCENIA I PROCEDURY OSIĄGNIĘCIA CELÓW NAUCZANIA.

Aby zrealizować powyższe treści kształcenia należy pamiętać aby zachęcać a nie zniechęcać uczniów do dalszej nauki fizyki. Dlatego lekcje powinny być jak najbardziej zróżnicowane i uatrakcyjnione. Jedną z tych form jest aplikacja e-doświadczenia w fizyce, która pozwala nauczycielowi na ciekawe przedstawienie wybranych zagadnień a uczniowi na ich samodzielne pogłębianie. Ciekawą formą mogą być lekcje na, których uczniowie pracując w grupach samodzielnie wykonują doświadczenia. Nie powinno zabraknąć również ciekawych prezentacji multimedialnych przygotowanych i krótko omówionych przez uczniów w ramach małych projektów fizycznych.

7. PROPOZYCJE METOD OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ.

Ocena ucznia ma za zadanie nie tylko odzwierciedlać stan jego wiedzy, ale również motywować go do dalszej pracy. Dlatego też proponuję tak dobrać sposób oceniania by ocena zawierała również informację o wkładzie własnej pracy ucznia jak również stosunek do przedmiotu i idei. Proponuję zatem następujący model oceniania ucznia:

Ocena	Umiejętności
Dopuszczający	Uczeń zna wzory i jednostki, zna oznaczenia liter we wzorze i prawidłowo nazywa wielkości nimi oznaczone, potrafi zilustrować wzór na przykładzie lub rysunku, zna słownie prawa i definicje; zamienia jednostki
dostateczny	Jak wyżej + potrafi rozwiązywać proste zadania z treścią polegające na podstawieniu do wzoru (o ile to konieczne potrafi przekształcić wzór); przy doświadczeniach nazywa obserwowane zjawiska fizyczne próbując je wyjaśnić
Dobry	Jak wyżej + potrafi rozwiązywać nietypowe zadania po podaniu wskazówki do zadania, rozwiązuje schematyczne zadania wymagające zastosowania kilku wzorów, wyjaśnia większość zjawisk fizycznych na podstawie poznanych praw, potrafi zaprojektować proste doświadczenie fizyczne
Bardzo dobry	Jak wyżej + biegle rozwiązuje zadania typowe i nietypowe, sam dobiera strategię do rozwiązania zadania jak i projektuje doświadczenia fizyczne; potrafi przewidzieć wynik doświadczenia.
Celujący	Jak wyżej + bierze udział w konkursach i olimpiadach fizycznych i zdobywa na nich punkty.

Jeżeli zaś chodzi o prace pisemne proponuję:

Niedostateczny	0-39% punktów
Dopuszczający	40-49% punktów
Dostateczny	50-74% punktów
Dobry	75-89% punktów
Bardzo dobry	90-99% punktów
Celujący	100% punktów

Sprawdziany i kartkówki, które sprawdzają tylko jedną umiejętność mogą być oceniane ostrzej, jednak po poinformowaniu o tym klasy w chwili zapowiadania sprawdzianu/ kartkówki.

Kontrolowanie i ocena osiągnięć ucznia jest jednym z najtrudniejszych, ale i obowiązkowych zadań, jakie stoją przed nauczycielem w trakcie cyklu edukacji. Należy zatem pamiętać by oceniać ucznia rytmicznie i w ten sposób, by uczeń wiedział

dlaczego otrzymał taką a nie inną ocenę i co musi jeszcze zrobić aby się poprawić. Także dla nauczyciela ocena 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 miniwykładów.

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.

8. WYMAGANIA DOŚWIADCZALNE

Fizyka jest nauką doświadczalną. Uczenie *fizyki* „na sucho”, bez przeprowadzania doświadczeń jest ułomne. Tylko przeprowadzone doświadczenia, najlepiej samodzielnie wykonane przez uczniów, prowadzi do właściwego i głębokiego rozumienia procesów i praw fizycznych. Nie może być ono zastąpione przez uczenie matematycznego opisu praw fizycznych. Dlatego pokazy oraz samodzielne wykonywanie doświadczeń są absolutnie koniecznym elementem wykształcenia przyrodniczego W dotychczasowych zestawach zadań maturalnych i na egzaminach po gimnazjum nie było zadań czysto doświadczalnych, choć zdarzały się zadania polegające na analizie danych, pochodzących z prawdziwego lub wymyślnego doświadczenia. Zależy nam na tym, by w trakcie przyszłych egzaminów zwiększyć liczbę zadań uwzględniających metody badawcze. Aby to jednak było możliwe, *fizyka* z powrotem musi się stać przedmiotem eksperymentalnym. Nauczanie *fizyki* w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym stanowi dokończenie edukacji realizowanej w gimnazjum, dlatego wszystkie zalecenia dotyczące realizacji tego przedmiotu na III etapie edukacyjnym dotyczą również etapu

IV. Omawianie zarówno grawitacji z astronomią, jak i fizyki jądrowej, powinno w maksymalnym stopniu wykorzystać tkwiącą w omawianych zagadnieniach możliwość licznych i ciekawych odwołań do rzeczywistości, co powinno skutkować zachęceniem uczniów do kontynuacji nauki *fizyki* w zakresie rozszerzonym.

Wymagania doświadczalne:

Uczeń przeprowadza przynajmniej połowę z przedstawionych poniżej badań polegających na wykonaniu pomiarów, opisie i analizie wyników oraz, jeżeli to możliwe, wykonaniu i interpretacji wykresów dotyczących:

1. ruchu prostoliniowego jednostajnego i jednostajnie zmiennego (np. wyznaczenie przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym);
2. ruchu wahadła (np. wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego);
3. ciepła właściwego (np. wyznaczenie ciepła właściwego danej cieczy);
4. kształtu linii pól magnetycznego i elektrycznego (np. wyznaczenie pola wokół przewodu w kształcie pętli, w którym płynie prąd);
5. charakterystyki prądowo-napięciowej opornika, żarówki, ewentualnie diody (np. pomiar i wykonanie wykresu zależności $I(U)$);
6. drgań struny (np. pomiar częstotliwości podstawowej drgań struny dla różnej długości drgającej części struny);
7. dyfrakcji światła na siatce dyfrakcyjnej lub płycie CD (np. wyznaczenie gęstości ścieżek na płycie CD);
8. załamania światła (np. wyznaczenie współczynnika załamania światła z pomiaru kąta granicznego);
9. obrazów optycznych otrzymywanych za pomocą soczewek (np. wyznaczenie powiększenia obrazu i porównanie go z powiększeniem obliczonym teoretycznie).

Oprócz wiedzy z wybranych działów fizyki, uczeń:

1. przedstawia jednostki wielkości fizycznych wymienionych w podstawie programowej, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi;
2. samodzielnie wykonuje poprawne wykresy (właściwe oznaczenie i opis osi, wybór skali, oznaczenie niepewności punktów pomiarowych);
3. przeprowadza złożone obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem;
4. interpoluje, ocenia orientacyjnie wartość pośrednią (interpolowaną) między danymi w tabeli, także za pomocą wykresu;
5. dopasowuje prostą $y = ax + b$ do wykresu i ocenia trafność tego postępowania;
6. oblicza wartości współczynników a i b (ocena ich niepewności nie jest wymagana);
7. opisuje podstawowe zasady niepewności pomiaru (szacowanie niepewności pomiaru, obliczanie niepewności względnej, wskazywanie wielkości, której pomiar ma decydujący wkład na niepewność otrzymanego wyniku wyznaczonej wielkości fizycznej);
8. szacuje wartość spodziewanego wyniku obliczeń, krytycznie analizuje realność otrzymanego wyniku;
9. przedstawia własnymi słowami główne tezy poznanej artykułu popularno-naukowego z dziedziny fizyki lub astronomii.

Bibliografia

Podstawa programowa z komentarzami

Tom 5.

Edukacja przyrodnicza

w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum
przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka

opracowała
Bogusława Kuffel