



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Tytuł projektu: „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę” - innowacyjne programy nauczania dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych.

Program nauczania z przyrody IV etap edukacji

"Nauka, technologia i zdrowie"

Autorzy:

Dariusz Man

Dorota Baćławska

Krystyna Man

Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet III „Wysoka jakość systemu oświaty”, Działanie 3.3 „Poprawa jakości kształcenia”, Poddziałanie 3.3.4 „Modernizacja treści metod kształcenia – projekty konkursowe”.



Spis treści

I. Podstawa programowa z przyrody	3
1. Założenia do Podstawy programowej z Przyrody, IV etap edukacji.	3
2. Tematy w wątkach tematycznych.....	4
II Program nauczania z przyrody "Nauka Technologia i Zdrowie"	10
1. Charakterystyka ogólna programu.....	10
1.1. Wątki realizowane w programie.....	11
1.2. Cele ogólne programu.....	12
1.3. Cele kształcące, społeczne i wychowawcze.....	13
1.4. Cele światopoglądowe i metodologiczne.....	13
2. Rozkład materiału do realizacji podstawy programowej z przyrody w szkołach ponadgimnazjalnych "Nauka, technologia i zdrowie"	14
2.1. Ogólny rozkład materiału.....	14
2.2. Szczegółowy rozkład materiału.....	14
3. Planowane osiągnięcia ucznia... ..	19
3.1. Wynalazki, które zmieniły świat.....	19
3.2. Energia – od Słońca do żarówki.....	19
3.3. Współczesna diagnostyka i medycyna.....	20
3.4. Technologia i zdrowie... ..	20
4. Procedury osiągania celów	21
5. Propozycje metod oceny osiągnięć uczniów.....	22



I Podstawa Programowa

1. Założenia do Podstawy programowej z Przyrody, IV etap edukacji.

Poniższa tabela przedstawia przykładowe tematy zajęć. Na zajęciach można realizować bądź wątek tematyczny, czyli omówić wybrany temat w zakresie przedmiotów: fizyka, chemia, biologia, geografia, bądź wątek przedmiotowy, czyli omówić jedną pełną grupę tematów w obrębie wybranego przedmiotu. Dopuszcza się realizację wątku tematycznego zaproponowanego przez nauczyciela. Zajęcia powinny objąć co najmniej cztery wątki (np. cztery wątki tematyczne lub dwa wątki tematyczne i dwa wątki przedmiotowe).



		1. Fizyka	2. Chemia	3. Biologia	4. Geografia
A. Nauka i świat	1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata	1.1	1.2	1.3	1.4
	2. Historia myśli naukowej	2.1	2.2	2.3	2.4
	3. Wielcy rewolucjoniści nauki	3.1	3.2	3.3	3.4
	4. Dylematy moralne w nauce	4.1	4.2	4.3	4.4
	5. Nauka i pseudonauka	5.1	5.2	5.3	5.4
	6. Nauka w mediach	6.1	6.2	6.3	6.4
	7. Nauka w komputerze	7.1	7.2	7.3	7.4
	8. Polscy badacze i ich odkrycia	8.1	8.2	8.3	8.4
B. Nauka i technologia	9. Wynalazki, które zmieniły świat	9.1	9.2	9.3	9.4
	10. Energia – od Słońca do żarówki	10.1	10.2	10.3	10.4
	11. Światło i obraz	11.1	11.2	11.3	11.4
	12. Sport	12.1	12.2	12.3	12.4
	13. Technologie współczesne i przyszłości	13.1	13.2	13.3	13.4
	14. Współczesna diagnostyka i medycyna	14.1	14.2	14.3	14.4
	15. Ochrona przyrody i środowiska	15.1	15.2	15.3	15.4
	16. Nauka i sztuka	16.1	16.2	16.3	16.4
C. Nauka wokół nas	17. Uczenie się	17.1	17.2	17.3	17.4
	18. Barwy i zapachy świata	18.1	18.2	18.3	18.4
	19. Cykle, rytmy i czas	19.1	19.2	19.3	19.4
	20. Śmiech i płacz	20.1	20.2	20.3	20.4
	21. Zdrowie	21.1	21.2	21.3	21.4
	22. Piękno i uroda	22.1	22.2	22.3	22.4
	23. Woda – cud natury	23.1	23.2	23.3	23.4
	24. Największe i najmniejsze	24.1	24.2	24.3	24.4

2. Tematy w wątkach tematycznych

1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata:

- 1.1. obserwacja i eksperyment w fizyce; rola teorii i doświadczenia w rozwoju fizyki;
- 1.2. obserwacja i eksperyment w chemii; różne możliwości wykorzystania doświadczeń chemicznych (ilustrujące, badawcze wprowadzające, badawcze problemowo-odkrywające i badawcze problemowo-weryfikujące) w procesie poznawczym;
- 1.3. obserwacje i eksperyment w biologii; teoria ewolucji jako centralna teoria biologii; czy teoria ewolucji jest weryfikowalna?;



1.4. teoria powstania i ewolucji Wszechświata; jaka jest przyszłość świata?

2. Historia myśli naukowej:

- 2.1. poglądy na budowę Wszechświata w starożytności i średniowieczu; teoria heliocentryczna Kopernika; obserwacje Galileusza, Keplera; prawo powszechnej grawitacji Newtona; współczesne poglądy na budowę Wszechświata;
- 2.2. od alchemii do chemii współczesnej; ujmowanie wiedzy chemicznej w karby teorii naukowych; pojęcia związku chemicznego, pierwiastka, nowożytna teoria atomistyczna, usystematyzowanie pierwiastków w układzie okresowym;
- 2.3. biologia a średniowieczna scholastyka; kreacjonizm i rozwój systematyki; przełom darwinowski i rozwój teorii ewolucji; powstanie i rozwój genetyki;
- 2.4. od opisu świata do teorii aktualizmu geograficznego.

3. Wielcy rewolucjoniści nauki:

- 3.1. Newton i teoria grawitacji; Einstein i teoria względności; Planck i pozostali twórcy teorii kwantów (Bohr, Dirac, Heisenberg);
- 3.2. od Boyle'a do Mendelejewa – fizycy i chemicy XVIII i XIX wieku (Boyle, Lavoisier, Proust, Dalton, Mendelejew);
- 3.3. Arystoteles i początki biologii; Linneusz i porządek przyrody; Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów;
- 3.4. odkrywanie i poznawanie kuli ziemskiej; Świat – przed i po Kolumbie.

4. Dylematy moralne w nauce:

- 4.1. rozwój fizyki a rozwój broni; broń jądrowa a energetyka jądrowa;
- 4.2. wynalazek A. Nobla; broń chemiczna;
- 4.3. nadużycia wniosków z teorii ewolucji: „darwinizm społeczny”, rasizm, seksizm i inne formy nietolerancji; co mówi, a czego nie mówi socjobiologia; dylematy bioetyki w świetle osiągnięć współczesnej genetyki, biotechnologii i medycyny;
- 4.4. czy rosnące potrzeby człowieka uzasadniają każdą ingerencję człowieka w środowisku przyrodniczym?

5. Nauka i pseudonauka:

- 5.1. astrologia, różdżkarstwo, rzekome „prądy” (żyły) wodne, lewitacja – co na ten temat mówi fizyka;
- 5.2. krytyka homeopatii jako koncepcji leczenia „niczym”; „szkodliwa chemia” – krytyczna opinia społeczeństwa oparta na niepełnej wiedzy;
- 5.3. „teoria inteligentnego projektu” – odświeżona wersja kreacjonizmu; „bioenergoterapia” – współczesna magia lecznicza; „biodynamiczne” zasady uprawy roślin;
- 5.4. „teoria młodej Ziemi” – geologiczna postać kreacjonizmu.

6. Nauka w mediach:

- 6.1. najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu, np. odkrycie planet krążących wokół innych gwiazd;
- 6.2. najczęstsze błędy chemiczne pojawiające się w mediach i przekłamania zawarte w reklamach;



6.3. spór o GMO i wytwarzane z nich produkty; media a świadomość ekologiczna społeczeństwa; zdrowie w mediach: między reklamą a informacją; prawda i mity na temat żywności typu light;

6.4. kontrowersyjne problemy w mediach: wyczerpywanie się źródeł energii, niebezpieczeństwa energetyki jądrowej, wpływ działalności ludzkiej na klimat.

7. Nauka w komputerze:

7.1. Wszechświat w komputerze;

7.2. modelowanie atomów, cząsteczek i przemian chemicznych; pomiary i komputerowa interpretacja ich wyników;

7.3. modelowanie zjawisk biologicznych; bioinformatyka;

7.4. modelowanie zjawisk geograficznych – czy grozi nam ocieplenie klimatu, czy może nastąpi epoka lodowcowa; informacje ze świata w kilka sekund.

8. Polscy badacze i ich odkrycia:

8.1. M. Kopernik i system geocentryczny, M. Skłodowska-Curie i badania nad promieniotwórczością;

8.2. I. Łukasiewicz i początki przemysłu naftowego, K. Olszewski i Z. Wróblewski – skroplenie azotu, K. Fajans – badania nad pierwiastkami promieniotwórczymi;

8.3. K. Funk i odkrycie witamin, r. Weigl i odkrycie szczepionki przeciwko durowi plamistemu;

8.4. P.E. Strzelecki – badacz Australii, J. Dybowski – badacz Afryki, I. Domeyko – badacz Chile, J. Czerski, A. Czekanowski – badacze Syberii.

9. Wynalazki, które zmieniły świat:

9.1. silniki (parowe, spalinowe, elektryczne); telegraf, telefon, radio;

9.2. proch, papier, szkło, porcelana, stopy metali, mydła, detergenty, tworzywa i włókna – sztuczne i syntetyczne, kosmetyki i farmaceutyki, dynamit; produkty ropo pochodne;

9.3. pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych; pierwsze szczepionki i antybiotyki; termostabilna polimeraza DNA i rozwój biotechnologii molekularnej;

9.4. GPS – świat na wyciągnięcie ręki.

10. Energia – od Słońca do żarówki:

10.1. światło płomienia, żarówki, lasera; energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa;

10.2. układ – otwarty, zamknięty i izolowany – przykłady; energia wewnętrzna; procesy samorzutne i wymuszone; właściwości substancji, z których wykonuje się elementy oświetlenia (żarówki tradycyjne, energooszczędne, jarzeniówki);

10.3. fotosynteza, oddychanie komórkowe i produkcja ATP; ATP jako wewnątrz komórkowy przekaźnik użytecznej biologicznie energii chemicznej; przepływ energii w biosferze; oazy hydrotermalne – ekosystemy niezależne od energii słonecznej;

10.4. czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?

11. Światło i obraz:

11.1. barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; elementy światła czułe w aparatach i kamerach cyfrowych;

11.2. substancje światłoczułe; powstawanie obrazu na materiale światłoczułym;



11.3. fotoreceptory i oczy zwierząt; powstawanie obrazu na siatkówce i w mózgu; odbitka fotograficzna na liściu; bioluminescencja;

11.4. cywilizacja obrazkowa – obraz jako przekaz informacji i jego uwarunkowania społeczne i kulturowe.

12. Sport:

12.1. aerodynamika; wpływ stroju i sprzętu sportowego (np. buty, kombinezon itp.) na wyniki;

12.2. chemia osiągnięć sportowych – doping;

12.3. biologiczne granice rekordów sportowych; co nam dała medycyna sportowa?

12.4. dlaczego biegacze afrykańscy są najlepsi na świecie?; geografia osiągnięć sportowych.

13. Technologie przyszłości:

13.1. półprzewodniki, diody, tranzystory i inne elementy współczesnej elektroniki, np. ciekłe kryształy lub nadprzewodniki;

13.2. polimery przewodzące prąd elektryczny; fulereny i nanorurki węglowe jako elementy konstrukcyjne nanotechnologii;

13.3. nowoczesne biopolimery – rozkładające się plastiki; fotoogniwa wykorzystujące barwniki fotosyntetyczne; mikromacierze;

13.4. przemysły zaawansowanej technologii (high-tech) – najnowsze osiągnięcia.

14. Współczesna diagnostyka i medycyna:

14.1. ultrasonografia; radio- i laseroterapia; tomografia komputerowa; rezonans magnetyczny;

14.2. chemiczne podstawy analizy tkanek i płynów ustrojowych; „części zamienné”, czy li materiały, z których wykonuje się implanty;

14.3. molekularne i immunologiczne metody wykrywania patogenów; wykrywanie mutacji genowych; medycyna molekularna;

14.4. czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu?; jak się przed nimi ustrzec?

15. Ochrona przyrody i środowiska:

15.1. efekt cieplarniany od strony fizycznej – kontrowersje wokół wpływu człowieka na je go pogłębianie się;

15.2. DDT i inne chemiczne środki zwalczania szkodników; nawozy sztuczne – znaczenie dla roślin i możliwe negatywne konsekwencje dla środowiska; freony – ich natura chemiczna i wpływ na warstwę ozonową; reakcje rodnikowe; gazy cieplarniane – charakter, źródła i możliwości ograniczenia emisji;

15.3. metody genetyczne w ochronie zagrożonych gatunków; zmodyfikowane bakterie w utylizacji szkodliwych zanieczyszczeń; GMO a ochrona przyrody i środowiska;

15.4. zrównoważony rozwój jedyną alternatywą dla przyszłości świata.

16. Nauka i sztuka:

16.1. metody datowania: izotopowa (np. ^{14}C), termoluminescencja itd.; inny obraz dzieła sztuki – rentgenografia, termografia itd.;

16.2. wykorzystanie spektroskopowych metod badania składu substancji wykorzystywanych do tworzenia dzieł sztuki; chemia dawnego malarstwa – minerały używane do przygotowywania barwników;



- 16.3. identyfikacja materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów; symbolika przedstawień roślin i zwierząt na obrazach; sztuka a epidemiologia (choroby ludzi, zwierząt i roślin utrwalone w dawnej sztuce);
- 16.4. kataklizmy w dziejach ludzkości przedstawiane w dziełach sztuki; czy Atlantyda istniała naprawdę?; ślizgawki w Holandii – zmiany klimatyczne na obrazach.

17. Uczenie się:

- 17.1. formy zapisu informacji; sieci neuronowe;
- 17.2. budowanie wiedzy, czyli konstruktywistyczne podejście do uczenia się; modelowanie w kształceniu chemicznym;
- 17.3. formy uczenia się zwierząt; połączenia nerwowe i ich rola w procesie uczenia się – skojarzenia i „ścieżki informacyjne”; rodzaje pamięci; zapamiętywanie i odtwarzanie wiadomości; odruchy warunkowe a proces uczenia się; mnemotechniki; nie linearna praca mózgu – słowa klucze i mapy myśli;
- 17.4. bezpośrednie poznawanie świata – od szczegółu do ogółu; jakie możliwości uczenia się dają nam współczesne osiągnięcia techniczne?; „globalizacja wiedzy”.

18. Barwy i zapachy świata:

- 18.1. barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; rozchodzenie się za pałów w powietrzu;
- 18.2. wykorzystanie barwników w dziejach ludzkości; barwniki naturalne i sztuczne; trwałość barw; barwy na talerzu; chemia zapachów;
- 18.3. receptory światła i zapachu u zwierząt; jaką informację niosą barwy i zapachy?; barwa i zapach kwiatu a biologia zapylania; barwy i zapachy w rozmnażaniu płciowym zwierząt (barwy godowe, feromony);
- 18.4. barwne i jednolite krajobrazy; nadmiar wilgoci i brak wody; dni i noce w różnych częściach Ziemi.

19. Cykle, rytmy i czas:

- 19.1. zjawiska okresowe w przyrodzie; kalendarze; zegary i standard czasu;
- 19.2. jak spowalniamy procesy, które nam nie sprzyjają (korozja, psucie się artykułów spożywczych, starzenie się skóry)?;
- 19.3. rytm dobowy w życiu organizmów; szyszynka i melatonina; fenologia; wędrówki zwierząt; fotoperiodyzm roślin; sezonowość aktywności zwierząt; rytm dobowy aktywności człowieka – sen i czuwanie, wydzielanie hormonów; cykl miesięczkowy;
- 19.4. pory roku a krajobrazy; cykle przyrodnicze i geologiczne.

20. Śmiech i płacz:

- 20.1. fizyczna charakterystyka odgłosów śmiechu i płaczu (rytm, barwa dźwięku itp.); naśladowanie śmiechu, płaczu (i innych dźwięków związanych z wyrażaniem emocji) za pomocą instrumentów muzycznych;
- 20.2. chemiczne aspekty stresu; skład chemiczny łez;
- 20.3. biologiczna funkcja śmiechu i płaczu; śmiech i płacz wśród zwierząt; funkcja gruczołów łzowych;
- 20.4. różnice cywilizacyjne w wyrażaniu uczuć przez człowieka.



21. Zdrowie:

- 21.1. fizyka kręgosłupa – jak unikać przeciążeń; wymiana cieplna – przegrzanie i wychłodzenie a właściwy ubiór;
- 21.2. chemiczne podłoże przemiany materii; cholesterol, tłuszcze, błonnik; chemia skutecznego odchudzania; leki – czy zawsze pomagają (terminy ważności, interakcje, dawkowanie, alergie, efekt placebo)?; sport i rekreacja a procesy chemiczne (odżywki, doping, nowe technologie produkcji sprzętu i odzieży sportowej, procesy chemiczne zachodzące podczas wysiłku fizycznego);
- 21.3. biologiczne aspekty zdrowia; wewnętrzne i zewnętrzne czynniki wpływające na stan zdrowia;
- 21.4. zagrożenia cywilizacyjne; co każdy turysta wiedzieć powinien, wyjeżdżając do odległych państw.

22. Piękno i uroda:

- 22.1. historyczna koncepcja harmonii sfer jako motywacja poznawania Wszechświata – od Pitagorasa do Einsteina;
- 22.2. kosmetyki (skład, działanie na organizm, produkcja, trwałość); negatywne skutki używania niektórych dezodorantów; farbowanie włosów;
- 22.3. fizjologia zmysłów a kanony piękna; czy atawistycznie lubimy otwarty krajobraz?; biologiczne podłoże kanonów urody (proporcje ciała, symetria twarzy itp.); produkty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego w kosmetyce;
- 22.4. krajobrazy naturalne i antropogeniczne; czy „urbanozaury” są kanonem współczesnego piękna świata?

23. Woda – cud natury:

- 23.1. fizyczne właściwości wody i jej rola w kształtowaniu klimatu;
- 23.2. co pływa w wodzie, czyli tajemnice roztworów; co i dlaczego można rozpuścić w wodzie?; skala pH i jej zakres, wpływ odczynu roztworu na procesy fizjologiczne, rolnictwo, procesy przemysłowe; dlaczego nie wszystkie jony dobrze czują się w wodzie?;
- 23.3. niezwykle właściwości wody a jej rola w życiu organizmów; gospodarka wodna roślin; grupy ekologiczne roślin; bilans wodny zwierząt żyjących w różnych środowiskach; życie w wodzie – możliwości i ograniczenia;
- 23.4. zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka; racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego.

24. Największe i najmniejsze:

- 24.1. największe i najmniejsze odległości; najkrótsze i najdłuższe czasy; największe prędkości;
- 24.2. nie wszystko, co małe można zaniedbać – atomy i ich składniki; największe i najmniejsze cząsteczki; jak zobaczyć to, co niewidzialne (dostosowanie metody obserwacji ciał do ich wielkości)?;
- 24.3. rekordy w świecie roślin i zwierząt; co ogranicza wielkość organizmów?;
- 24.4. rekordy Ziemi.



II Program nauczania z przyrody

"Nauka, technologia i zdrowie"

1. Charakterystyka ogólna programu

Do realizacji programu zalecane jest co najmniej 120 godzin lekcyjnych. Celem zajęć jest poszerzenie wiedzy uczniów z nauk przyrodniczych i wskazanie wzajemnych powiązań zachodzących pomiędzy nimi. Program obejmuje rozwinięcie wybranych haseł zawartych w aktualnej Podstawie Programowej przedmiotu przyroda, IV etap edukacji, wzbogacony o zagadnienia z ekologii związane z alternatywnymi źródłami energii i zanieczyszczeniami falami elektromagnetycznymi. Program został pomyślany w taki sposób, aby uczniowie na zajęciach wykonywali proste eksperymenty z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku. Konstruowali przyrządy pomiarowe i obserwowali wskazania mierników, szacując niepewności pomiarowe i ich wpływ na interpretację wyników pomiarów i planowania eksperymentu. Wykorzystując proponowane pomoce uczniowie zbudują elektrownie solarną i wiatrową, zapoznając się z możliwościami stosowania alternatywnych źródeł energii. Za pomocą oscyloskopu i skonstruowanego własnoręcznie radiometru, uczniowie zbadają zanieczyszczenie środowiska falami elektromagnetycznymi. Proponowany program, jest programem innowacyjnym, który znacznie poszerza wachlarz umiejętności ucznia, dzięki wykorzystaniu technik informacyjno-komunikacyjnych. Zwraca również uwagę na interdyscyplinarny charakter współczesnych nauk przyrodniczych. Zastosowana w programie różnorodność technik informacyjnych, eksperymentu przyrodniczego, obserwacji i projektów



uczniowskich, pozwala zarówno tzw. słuchowcom jak i wzrokowcom wybrać optymalny sposób na przyswajanie wiedzy. Proponowana liczba godzin na realizację przedstawionych tematów lekcji, może zostać zmodyfikowana przez nauczyciela i dostosowana do grupy uczniowskiej realizującej program. Prezentowany program realizuje 3 moduły obowiązkowe (wątki tematyczne), wybrane z podstawy programowej (Wynalazki, które zmieniły świat; Energia – od Słońca do żarówki; Współczesna diagnostyka i medycyna.) i jeden moduł dodatkowy (Technologia i zdrowie), wnoszący nowe treści uzupełniające całość kursu w elementy praktyczne, poprzez realizację projektów uczniowskich. Szczegółowy opis realizacji projektów został zamieszczony w dedykowanym do programu e-booku „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę”, w którym dodatkowo przedstawiono treści poszerzające podręcznikową wiedzę. Do programu dołączono również przykładowe scenariusze lekcji.

1.1. Wątki realizowane w programie

1. Wynalazki, które zmieniły świat:

- 1.1. silniki (parowe, spalinowe, elektryczne); telegraf, telefon, radio;
- 1.2. proch, papier, szkło, porcelana, stopy metali, mydła, detergenty, tworzywa i włókna – sztuczne i syntetyczne, kosmetyki i farmaceutyki, dynamit; produkty ropopochodne;
- 1.3. pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych; pierwsze szczepionki i antybiotyki; termostabilna polimeraza DNA i rozwój biotechnologii molekularnej;
- 1.4. GPS – świat na wyciągnięcie ręki.

2. Energia – od Słońca do żarówki:

- 2.1. światło płomienia, żarówki, lasera; energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa;
- 2.2. układ – otwarty, zamknięty i izolowany – przykłady; energia wewnętrzna; procesy samorzutne i wymuszone; właściwości substancji, z których wykonuje się elementy oświetlenia (żarówki tradycyjne, energooszczędne, jarzeniówki);
- 2.3. fotosynteza, oddychanie komórkowe i produkcja ATP; ATP jako wewnątrz komórkowy przekaźnik użytecznej biologicznie energii chemicznej; przepływ energii w biosferze; oazy hydrotermalne – ekosystemy niezależne od energii słonecznej;
- 2.4. czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?

3. Współczesna diagnostyka i medycyna:

- 3.1. ultrasonografia; radio- i laseroterapia; tomografia komputerowa; rezonans magnetyczny;
- 3.2. chemiczne podstawy analizy tkanek i płynów ustrojowych; „części zamienné”, czyli materiały, z których wykonuje się implanty;



3.3. molekularne i immunologiczne metody wykrywania patogenów; wykrywanie mutacji genowych; medycyna molekularna;

3.4. czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu?; jak się przed nimi ustrzec?

4. Technologia i zdrowie (autorski):

4.1. Zanieczyszczenia cywilizacyjne; fale elektromagnetyczne w urządzeniach powszechnego; dźwięk - od muzyki do hałasu; światło - wpływ oświetlenia na proces postrzegania, fototerapia.

4.2 biocybernetyka - jak zastąpić zmysły człowieka; sztuczne oczy (przetwornik CCD, cyfrowy zapis obrazu), uszy (konstrukcja mikrofonów, przetwarzanie i zapis dźwięku) sztuczny nos (detektory substancji chemicznych);

4.3. zapach i smak - chemia spożywcza, zalety i zagrożenia związane z syntetyczną żywnością;

4.4. strefy klimatyczne a odporność na bodźce fizyko chemiczne populacji ludzkich; wpływ ekspozycji na słońce na zmiany genetyczna.

1.2. Cele ogólne programu

1. Zwiększenie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi (w szczególności fizyką).
2. Zapewnienie uczniom ogólnej wiedzy z wybranych zagadnień z przyrody i ekologii w zakresie podstawowym i poszerzonym.
3. Wskazanie zagrożeń związanych z stosowaniem nowoczesnych technologii w życiu codziennym.
4. Kształtowanie umiejętności samodzielnego postrzegania i obserwowania zjawisk przyrodniczych w otoczeniu człowieka.
5. Umiejętność korzystania z przyrządów pomiarowych i interpretacji wyników pomiarów.
6. Umiejętność konstruowania prostych przyrządów i układów fizycznych.
7. Kształtowanie charakteru ucznia i umiejętności pracy w grupie.
8. Zdobywanie przez ucznia wiedzy i umiejętności, które są zawarte w podstawie programowej.
9. Wszechstronny rozwój osobowy ucznia.
10. Kształcenie umiejętności rozumowania naukowego i dostrzegania powiązań zachodzących pomiędzy naukami przyrodniczymi a rzeczywistym światem.
11. Przygotowanie ucznia do życia we współczesnym świecie.
12. Kształcenie umiejętności myślenia krytycznego.



1.3. Cele kształcące, społeczne i wychowawcze

1. Kształcenie własnej działalności badawczej ucznia, przez zdobycie wiedzy na temat metodologii badań.
2. Kształcenie umiejętności wykorzystania wiedzy naukowej, do rozpoznawania i rozwiązywania problemów dotyczących przyrody i środowiska.
3. Kształtowanie umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, do zbierania i przetwarzania danych oraz modelowania zjawisk przyrodniczych.
4. Kształtowanie umiejętności wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji.
5. Rozwijanie naturalnej ciekawości świata.
6. Budzenie zainteresowania naukami przyrodniczymi i ich wpływie na życie codzienne.
7. Kształcenie umiejętności pracy w zespole, współodpowiedzialności za sukcesy i porażki, wzajemnej pomocy.
8. Kształcenie umiejętności planowania i systematycznej pracy.

1.4. Cele światopoglądowe i metodologiczne

Uczeń powinien wynieść ze szkoły przekonanie o tym, że:

1. prawa przyrody obowiązują we wszystkich dziedzinach życia,
2. prawa przyrody poznajemy metodami badawczymi,
3. zjawiska występujące w otaczającej go rzeczywistości można opisać za pomocą poznanych praw i zależności,
4. kształcenie rozumowania naukowego jest kluczowe dla rozwoju cywilizacji, rezultaty badań naukowych znajdują zastosowanie w życiu codziennym i technice



2. Rozkład materiału do realizacji podstawy programowej z przyrody w szkołach ponadgimnazjalnych "Nauka, technologia i zdrowie" z e-bookiem „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę”

2.1. Ogólny rozkład materiału

Wątki tematyczne	Liczba godzin lekcyjnych
1. Wynalazki które zmieniły świat	26
2. Energia – od Słońca do żarówki	34
3. Współczesna diagnostyka i medycyna	27
4. Technologia i zdrowie	33
Razem godzin	120

2.2. Szczegółowy rozkład materiału

Prezentowany program jest interdyscyplinarny, zawiera tematy z pogranicza nauk przyrodniczych. Ciężar tematyczny programu został skierowany na nauki fizyczne i biofizyczne, zawiera jednak wiele elementów z obszaru chemii i geografii. W celu lepszej orientacji w dyscyplinach naukowych wykorzystanych w danym temacie lekcji został wprowadzony system oznaczeń przy nr lekcji:

f - treści fizyczne,
ch - treści chemiczne,
bio - treści biologiczne,
biof - treści biofizyczne,
bioch - treści biochemiczne,
geo - treści geograficzne,
geof - treści geofizyczne,
geobio - treści z pogranicza biologii i geografii.



1. Wynalazki, które zmieniły świat (26 godzin)

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1f. Silniki parowe - podstawy fizyczne; rewolucja przemysłowa.	2
2f. Silniki spalinowe - podstawy fizyczne; rewolucja komunikacyjna.	2
3f. Silniki elektryczne - podstawy fizyczne; elektryfikacja sukcesem cywilizacyjnym, samochody hybrydowe.	2
4f. Telegraf - podstawy fizyczne; alfabet morsa.	2
5f. Telefon - podstawy fizyczne; centrale analogowe i cyfrowe.	2
6f. Radio - podstawy fizyczne; bezprzewodowe przesyłanie informacji; zakresy fal.	2
7f. Telewizja - podstawy fizyczne; telewizja analogowa i cyfrowa; telewizja 3D.	2
8f. Internet - podstawy fizyczne; bezpieczeństwo w sieci.	1
9ch. Materiały wybuchowe; proch, nitrogliceryna, dynamit, trotyl.	1
10ch. Papier, szkło, porcelana; jak alchemia pomogła wyprodukować filiżankę.	1
11ch. Stopy metali, mydła, detergenty; chemia w domu i przemyśle	1
12ch. Tworzywa i włókna – sztuczne i syntetyczne, kosmetyki i farmaceutyki; współczesna "alchemia " w służbie człowieka.	1
13ch. Produkty ropy pochodne; frakcje ropy naftowej, asfalt, guma, benzyna	1
14bio. Pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych; pierwsze szczepionki i antybiotyki.	2
15bio. Termostabilna polimeraza DNA i rozwój biotechnologii molekularnej.	1
16geof. GPS – świat na wyciągnięcie ręki; zasada działania GPS, nawigacja samochodowa i piesza, satelity geostacjonarne i telekomunikacyjne.	1
17geo. Wirtualna podróż z Google Earth.	1
18 Podsumowanie modułu "Wynalazki, które zmieniły świat"	1

2. Energia - od Słońca do żarówki (34 godzin)

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1f. Jak powstaje światło: światło płomienia, żarówki, lasera; dualizm korpuskularno falowy światła.	2



2f. Promieniowanie ciała doskonale czarnego: początki fizyki kwantowej.	2
3f. Dlaczego świecą gwiazdy: energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa;	1
4f. Energetyka konwencjonalna i jądrowa: podstawy fizyczne	2
5f. Generator elektryczny prądu zmiennego - jak wynalazek Tesli zmienił Amerykę i świat. Pierwsza elektrownia komercyjna, przesyłanie prądu na odległość.	1
6f. Energia termojądrowa w służbie człowieka: tokamak - słońce na Ziemi.	1
7chf. Układ – otwarty, zamknięty i izolowany – przykłady	1
8chf. Obieg energii w przyrodzie. Prawo zachowania energii.	1
9chf. Energia wewnętrzna. Zasady termodynamiki.	1
10chf. Procesy samorzutne i wymuszone. Reakcje endo- i egzotermiczne.	1
11chf. Właściwości substancji, z których wykonuje się elementy oświetlenia (żarówki tradycyjne, energooszczędne, jarzeniówki)	1
12chf. Widmo promieniowania lamp energooszczędnych i żarowych.	1
13biof. Fizyczne podstawy procesu fotosyntezy: rola chlorofilu, zamiana energii kwantów światła w energię chemiczną.	1
14bio. Oddychanie komórkowe i produkcja ATP.	1
15biof. Silnik biologiczny a silnik spalinowy: rola tlenu, węglowodanów i węglowodorów.	1
16biof. ATP jako wewnątrz komórkowy przenośnik użytecznej biologicznie energii chemicznej: transport aktywny, biosynteza.	1
17biof. Przepływ energii w biosferze.	1
18biof. Rola bakterii w procesach energetycznych biosfery.	1
19biof. Oazy hydrotermalne – ekosystemy niezależne od energii słonecznej	1
20biof. Ekstremofile: życie w warunkach ekstremalnych (dna oceanów, gorące gejzery, rejony podziemne, niskie temperatury)	1
21geof. Czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?	1
22geof. Zasoby energetyczne Ziemi: energia konwencjonalna (kopaliny), energia wody - hydroenergetyka, energia wiatru - elektrownie wiatrowe, energia słoneczna - ogniwa fotowoltaniczne i kolektory solarne.	1
23f. Konstruujemy elektrownię solarną (projekt uczniowski).	6
24 Podsumowanie modułu " Energia - od Słońca do żarówki "	1

3. Współczesna diagnostyka i medycyna – 27 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1biof. Diagnostyka obrazowa. Fizyczne podstawy obrazowania w diagnostyce medycznej. Inwazyjne i nieinwazyjne metody diagnozowania.	1
2f. Ultrasonografia. Podstawy fizyczne. Diagnostyka medyczna za pomocą	1



ultradźwięków. Ultrasonografia dopplerowska.	
3f. Wykorzystywanie ultradźwięków w terapii medycznej - zalety i wady.	1
4f Radioterapia. Biofizyczne podstawy radioterapii. Aparatura stosowana w radioterapii.	1
5f. Zalety i wady radioterapii. Produkcja preparatów stosowanych w radioterapii.	1
6f. Laseroterapia. Biofizyczne podstawy radioterapii. Aparatura stosowana w laseroterapii.	1
7f. Zalety i wady laseroterapii. Produkcja preparatów stosowanych w laseroterapii - metody fotodynamiczne.	1
8f. Fizyczne podstawy tomografii komputerowej: promieniowanie X, lampa rentgenowska, rentgenografia.	1
9f. Obrazowanie 2D i 3D w tomografii komputerowej: przykłady obrazowania.	1
10f. Zalety i wady metody tomografii rentgenowskiej: skutki oddziaływania promieniowania jonizującego z materią, bhp w pracy z promieniowaniem jonizującym.	1
11f. Fizyczne podstawy rezonansu magnetycznego. Budowa aparatu NMR.	1
12f. Zalety i wady metody NMR w diagnostyce.	1
13bioch. Chemiczne podstawy analizy tkanek i płynów ustrojowych.	1
14bioch. Chemiczne cegiełki życia. Aminokwasy, peptydy, lipidy.	1
15bioch. Biocybernetyka i bionika „części zamienne” - materiały, z których wykonuje się implanty.	1
16bio. Molekularne i immunologiczne metody wykrywania patogenów	1
17bio. Bioinżynieria. Patogeny alarmowe.	1
18bio. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie rejestrów zakażeń zakładowych oraz raportów o występowaniu tych zakażeń. Dz.U.2005.54.484	1
19bio. Wykrywanie mutacji genowych. Podłoże mutacji genetycznych. Pozytywne i negatywne role mutacji.	1
20bio. Medycyna molekularna: biotechnologia, projektowanie leków, medycyna molekularna w diagnostyce i terapii.	1
21geobio. Czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu?	1
22 geobio. Jak ustrzec się chorób cywilizacyjnych: profilaktyka i terapia.	1
23 geobio. Nowoczesne środki transportu a zagrożenia epidemiologiczne: światowa pandemia (projekt uczniowski).	4
24 Podsumowanie modułu "Współczesna diagnostyka i medycyna"	1

4. Technologia i zdrowie – 33 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1f. Zanieczyszczenia cywilizacyjne: rodzaje zanieczyszczeń i ich źródła (źródła fal elektromagnetycznych, źródła promieniowania jonizującego, źródła promieniowania optycznego, źródła dźwięku, wibracje, zanieczyszczenia chemiczne).	2



2f. Fale elektromagnetyczne w urządzeniach powszechnego. Rodzaje fal emitowanych przez sprzęt i urządzenia domowe. Zasady bezpiecznego ich użytkowania.	1
3f. Konstrukcja przyrządu i wykrywanie promieniowania elektromagnetycznego (projekt uczniowski): pomiary urządzeń powszechnego użytku, mapa natężenia promieniowania elektromagnetycznego w pokoju ucznia.	6
4f. Dźwięk - od muzyki do hałasu. Źródła dźwięku, zakresy słyszalności ucha, instrumenty muzyczne a barwa dźwięku.	1
5f. Decybelomierz, przyrząd do pomiaru natężenia dźwięku (projekt uczniowski): wyznaczanie zakresów słyszalności dla ucha lewego i prawego za pomocą generatora komputerowego i decybelomierza - audiometria ucznia.	6
6f. Światło - wpływ oświetlenia na proces postrzegania. Źródła światła. Normy oświetlenia. Fototerapia	1
7f. Luksomierz, przyrząd do pomiaru natężenia oświetlenia (projekt uczniowski): wyznaczanie parametrów dobrego widzenia dla oka lewego i prawego, dla różnych źródeł światła.	6
8biof. Biocybernetyka - jak zastąpić zmysły człowieka: zmysł wzroku, słuchu, powonienia, smaku, dotyku i równowagi.	1
9biof. Sztuczne oczy (przetwornik CCD, cyfrowy zapis obrazu): mechanizm powstawania obrazu, barwy podstawowe, mieszanie barw, złudzenia optyczne.	2
10biof. Sztuczne ucho (konstrukcja mikrofonów i słuchawek, przetwarzanie i zapis dźwięku): fizyczne podstawy procesu słyszenia, wady słuchu, aparaty słuchowe.	2
11bioch. Sztuczny nos (detektory substancji chemicznych): detektory wykrywające substancje lotne.	1
12ch. Zapach i smak - chemia spożywcza, zalety i zagrożenia związane z syntetyczną żywnością: (konserwanty, polepszacze smaku, barwniki, zagęszczacze, słodziki).	1
13geo. Strefy klimatyczne a odporność na bodźce fizyko-chemiczne populacji ludzkich (typy ras ludzkich w zależności od położenia geograficznego).	1
14geobio. Wpływ ekspozycji na słońce, na zmiany genetyczna (zabarwienie skóry - naturalny filtr UV) .	1
15. Podsumowanie modułu "Technologia i zdrowie"	1



3. Planowane osiągnięcia ucznia

3.1. Wynalazki, które zmieniły świat.

Uczeń:

- 1) wyszukuje informacje na temat najważniejszych odkryć i wynalazków oraz analizuje ich znaczenie naukowe, społeczne i gospodarcze;
- 2) przedstawia historię wybranych odkryć i wynalazków, analizując proces dokonywania odkrycia lub wynalazku i wskazując jego uwarunkowania;
- 3) dokonuje oceny znaczenia poszczególnych odkryć i wynalazków, wybiera najważniejsze i uzasadnia ten wybór;
- 4) wymienia podobieństwa i różnice w zasadzie przekazywania informacji przy użyciu radia, telefonu, telegrafu;
- 5) wyjaśnia zastosowanie GPS oraz praktycznie wykorzystuje ten sposób określania położenia w trakcie podróży.

3.2. Energia – od Słońca do żarówki.

Uczeń:

- 1) wymienia właściwości oraz podobieństwa i różnice między światłem płomienia, żarówki, lasera;
- 2) omawia sposoby uzyskiwania oświetlenia dawniej i obecnie oraz charakteryzuje stosowane do tego związki chemiczne;
- 3) wyjaśnia związek pomiędzy budową ATP a jego funkcją jako przenośnika użytecznej biologicznie energii chemicznej;
- 4) omawia przebieg i ocenia znaczenie biologiczne fotosyntezy;
- 5) omawia przepływ energii przez ekosystemy wodne i lądowe;
- 6) wyjaśnia funkcjonowanie oaz hydrotermalnych;
- 7) przedstawia na podstawie informacji z różnych źródeł, jakie jest współczesne wykorzystanie energetyki słonecznej dla potrzeb gospodarki i jakie są perspektywy rozwoju energetyki słonecznej.



3.3. Współczesna diagnostyka i medycyna.

Uczeń:

- 1) przedstawia zasady, na jakich oparte są współczesne metody diagnostyki obrazowej, i podaje przykłady ich wykorzystania;
- 2) podaje przykłady analizy płynów ustrojowych i ich znaczenie w profilaktyce chorób (np. wykrywanie białka i glukozy w moczu);
- 3) omawia cechy, którymi muszą charakteryzować się materiały stosowane do przygotowania implantów i podaje przykłady takich materiałów;
- 4) porównuje zasadę i skuteczność klasycznych, molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów;
- 5) omawia metody wykrywania mutacji genowych i ocenia ich znaczenie diagnostyczne;
- 6) wyszukuje i analizuje informacje i dane statystyczne o przyczynach i występowaniu chorób cywilizacyjnych w świecie.

3.4. Technologia i zdrowie:

Uczeń:

- 1) wymienia zagrożenia cywilizacyjne związane z wprowadzeniem nowych technologii do życia codziennego (np. kuchenki mikrofalowe, lampy UV, telefony komórkowe, słuchawki douszne);
- 2) podaje przykłady urządzeń emitujących fale elektromagnetyczne, określa częstotliwość tych fal;
- 3) wyjaśnia zasadę pomiaru propagacji fal elektromagnetycznych, konstruuje przyrząd radiometr i projektuje eksperyment do pomiaru zanieczyszczeń elektromagnetycznych.
- 4) wyszukuje i analizuje informacje i dane na temat norm dla promieniowania elektromagnetycznego i metod ochrony przed promieniowaniem;
- 5) wymienia właściwości fal akustycznych, podaje przykłady źródeł dźwięku, wyjaśnia funkcjonowanie miernika hałasu, mikrofonu i słuchawki;
- 6) wyjaśnia zasadę pomiaru parametrów słuchu - audiometrii, projektuje eksperyment do pomiaru parametrów słuchu za pomocą komputera i decybelomierza;



- 7) wyszukuje i analizuje informacje i dane na temat norm hałasu i metod ochrony przed hałasem;
- 8) wyjaśnia wpływ oświetlenia na proces widzenia, przedstawia zasadę pomiaru oświetlenia za pomocą luksomierza, projektuje eksperyment sprawdzający wzrok;
- 9) wyszukuje i analizuje informacje i dane na temat norm oświetlenia;
- 10) wyszukuje informacje na temat współczesnej biocybernetyki i jej możliwości w produkcji inteligentnych implantów (np. sztuczne oczy, uszy, nos);
- 11) wyszukuje informacje na temat chemii spożywczej, zalet i zagrożeń związanych z syntetyczną żywnością (np. sztuczne barwniki, polepszacze smaku, konserwanty, zagęszczacze, substancje zapachowe);
- 12) dokonuje oceny wpływu stref klimatycznych na budowę ciała, cechy motoryczne i karnację populacji ludzkich.

4. Procedury osiągnięcia celów

Przy realizacji przedstawionego programu nauczania, szczególny nacisk powinien być położony na:

- metody aktywizacji uczniów do samodzielnej pracy;
- wykonywanie przez uczniów dużej liczby doświadczeń o niewielkim stopniu trudności;
- umiejętność rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i problemowych;
- wskazanie znaczenia fizyki i nauk przyrodniczych i ich wpływie na postęp cywilizacyjny, techniczny, medyczny i w ochronie środowiska;
- przygotowanie uczniów do pracy w zespole i wyrobienie odpowiedzialności osobistej za powodzenie zespołu;
- umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia projektu badawczego;
- umiejętność samodzielnego korzystania przez uczniów z różnych źródeł informacji;
- umiejętność krytycznego myślenia;
- samodzielne wyszukiwanie i gromadzenie materiałów służących do opracowania zagadnień interdyscyplinarnych;



- korzystanie z literatury popularnonaukowej;
- stosowanie metody projektu, która stymuluje rozwój emocjonalny ucznia, rozwija umiejętność komunikowania się, pracy w grupie, odpowiedzialność za działania własne i zespołu;
- wdrażanie do samodzielności, przedsiębiorczości, planowania;
- samodzielne wyszukiwanie i gromadzenie materiałów służących do opracowania zagadnień interdyscyplinarnych,

5. Propozycje metod oceny osiągnięć uczniów

Celem nauczania przyrody jest kształtowanie kompetencji kluczowych, polegających na połączeniu wiedzy, umiejętności i postaw, odpowiednich do sytuacji. Nabycie przez uczniów kompetencji kluczowych, pozwoli im w przyszłości, na aktywne i elastycznie dostosowanie się do zmian zachodzących na rynku pracy. Celem zajęć z przyrody jest również zwiększenie zainteresowania uczniów fizyką i naukami przyrodniczymi, wzbogacenie wiedzy uczniów w zakresie wpływu nauki na rozwój technologii i ochrony zdrowia, podjęcie przez nich studiów na kierunkach przyrodniczo technicznych. Zapewnienie trwałej ogólnej wiedzy z zakresu przyrody i ekologii, kształtowanie świadomości istnienia praw rządzących przyrodą. Najwięcej okazji do rozwijania tych umiejętności zapewnia metoda projektu uczniowskiego. Umożliwia ona nauczycielowi obserwację indywidualnej pracy ucznia, jego zaangażowania, pomysłowości, oryginalności w rozwiązywaniu problemów, umiejętności współpracy w zespole. Praca metodą projektu jest więc doskonałą okazją do oceny ucznia. Podstawą do oceny ucznia może także być udział ucznia w dyskusji, sposób przygotowania prezentacji na podstawie literatury popularnonaukowej czy internetu. Ocenie podlegać może również wykonanie doświadczenia, poprawność opracowania danych pomiarowych, zbudowanie modelu urządzenia.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć uczniów:

- sprawdzanie prac wykonanych przez uczniów na zajęciach - jakość wykonania eksperymentu i przyrzędu oraz poprawność opracowania danych pomiarowych;



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- ocena opracowań przygotowanych na podstawie literatury naukowej i popularnonaukowej;
- indywidualna praca na zajęciach - stopień zaangażowania, umiejętność pracy w grupie;
- ocena wykonywania prostych doświadczeń i konstruowania układów mechanicznych i elektrycznych.