

WYKONANE OPRACOWANIE
WSPÓŁFINANSOWANE PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**INTERDYSCYPLINARNY
PROGRAM ZAJĘĆ
POZALEKCYJNYCH
PROWADZONYCH
METODĄ PROJEKTU**
Jak żyć ekologicznie?

www.gmina-gorlice-innowacyjny.pl

π PROJEKT
INNOWACYJNY



GMINA
GORLICE

OPRACOWANIE: Zespół d/s Produktu, Gorlice 2012 r.

**MODEL PRACY POZALEKCYJNEJ
Z WYKORZYSTANIEM NOWATORSKICH METOD PRACY
ORAZ WSPÓŁCZESNYCH TECHNIK INFORMATYCZNYCH**

Spis treści

I.	WSTĘP.....	3
1.	Koncepcja programu	3
2.	Innowacyjność programu	4
3.	Adresaci programu	5
4.	Cele edukacyjne programu zajęć pozalekcyjnych prowadzonych metodą projektu.....	5
II.	KONSPEKT PROJEKTU	6
1.	Cele kształcenia.....	7
2.	Mapa mentalna	11
3.	Treści kształcenia	12
4.	Czas realizacji projektu	13
5.	Adresaci projektu	13
6.	Typ projektu	13
7.	Forma pracy uczniów	13
8.	Harmonogram działań	13
9.	Realizacja zadań (według harmonogramu)	16
10.	Karty pracy, materiały, literatura	23
11.	Skład osobowy grup i ich liderzy	37
12.	Organizacja konsultacji z nauczycielami	38
13.	Efekty końcowe projektu i ich charakterystyka	40
14.	Ocena działań ucznia.....	44
15.	Karta ewaluacji projektu	47
III.	TREŚCI NAUCZANIA	49
IV.	SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH „JAK ŻYĆ EKOLOGICZNIE?”	59
V.	KONSPEKTY – UCZELNIA WYŻSZA	65
1.	Konspekt zajęć z matematyki.....	66
2.	Konspekt zajęć z chemii.....	70
3.	Konspekt zajęć z fizyki	76
VI.	SCENARIUSZE ZAJĘĆ W CENTRUM NAUKI KOPERNIK W WARSZAWIE	80



I. WSTĘP

Uzyskanie właściwego poziomu wykształcenia z zakresu przedmiotów ścisłych jest istotnym problemem, przed którym stoi oświata na całym świecie. Wyniki uzyskane przez polskich gimnazjalistów w kolejnych międzynarodowych badaniach PISA sytuują ich poniżej przeciętnej dla wszystkich uczniów objętych tymi badaniami. Zgodnie z badaniami PISA, u Polaków szczególnie słabe jest przygotowanie w zakresie kompetencji matematyczno-przyrodniczych; „nadal nie potrafią radzić sobie w sytuacjach wymagających samodzielnego, twórczego myślenia i rozumowania”. Wg PISA, 62% uczniów deklaruje, że nigdy lub prawie nigdy nie wykonuje w trakcie lekcji doświadczeń, a od 52% nigdy nie wymagano, aby zaplanowali jakiegokolwiek badanie w laboratorium, co skutkuje „że nie radzą sobie z zadaniami, w których mierzone są umiejętności związane z metodami stosowanymi w badaniach naukowych”. W przeciwieństwie do szkół „starej” UE, polscy gimnazjaliści nie są inspirowani do konstruowania prototypów urządzeń własnego pomysłu, nie porusza się również zagadnienia kosztów przeprowadzania eksperymentów, a wg raportu FOR „Czego (nie) uczą polskie szkoły” z 2009 r. „Najsłabszym ogniwem kształcenia w polskich szkołach jest nauczanie umiejętności praktycznych”.

Wyniki egzaminu gimnazjalnego również wskazują na braki uczniów w zakresie najbardziej elementarnych umiejętności z zakresu matematyki, fizyki i chemii. Szczególnie jest to widoczne w gimnazjach na terenach wiejskich z trudnym dostępem do dużych ośrodków kultury i nauki.

Problem dotyczy również nauczycieli, ponieważ jak wykazują międzynarodowe badania TALIS polscy nauczyciele preferują nauczanie oparte na metodach podających, a te nie sprzyjają rozwijaniu zainteresowań. Niechętnie stosują metody aktywizujące zorientowane na ucznia i wspierające go w rozwoju.

Interdyscyplinarny Program Zajęć Pozalekcyjnych Prowadzonych Metodą Projektu jest odpowiedzią na kształcenie kompetencji wynikające z zapotrzebowania społeczeństwa opartego na wiedzy. Propozycje programowe przyczynią się do rozwiązania problemów edukacyjnych opisanych w raporcie z badań CASE z 2009 r. o słabym wyposażeniu uczniów szkół europejskich w kompetencje kluczowe.

1. Koncepcja programu

Opracowany interdyscyplinarny program zajęć pozalekcyjnych przeznaczony jest dla uczniów klas gimnazjalnych.

Projekty powstałe w ramach tego programu dotyczą treści programowych przedmiotów matematyczno – przyrodniczych. Realizowane projekty mają charakter interdyscyplinarny, wymagają więc współpracy grup problemowych.

Każdy z nich opracowany i zrealizowany został przez 10-cio osobowe grupy uczniów przy współpracy nauczyciela - opiekuna. Projekty realizowane były w oparciu o dostępną



bazę dydaktyczną szkoły z wykorzystaniem nowoczesnych technik informatycznych. Uzupełnieniem zajęć szkolnych były wyjazdy na uczelnię wyższą, na której prowadzone były zajęcia laboratoryjne, podczas których zgłębione zostały zagadnienia wykonywanych przez uczniów projektów.

Okres realizacji projektów nie jest z góry ustalony, zależy to od założeń poszczególnej grupy projektowej. Określona jest jedynie liczba godzin do wykorzystania w miesiącu przez nauczyciela i ucznia - 6 godzin dydaktycznych.

2. Innowacyjność programu

Innowacja dotyczyła skutecznego wsparcia w rozwoju i zwiększeniu umiejętności uczniów gimnazjum w obszarze nauk matematyczno - przyrodniczych z wykorzystaniem nowego, dotychczas niestosowanego wobec tej grupy instrumentu - modelu pracy pozalekcyjnej z wykorzystaniem współczesnych technik informatycznych. Innowacyjność proponowanych rozwiązań, w stosunku do dotychczas stosowanych, polega na wspieraniu i rozwijaniu zainteresowań uczniów przedmiotami ścisłymi w formie oddziaływania wielostronnego:

- w szkole, poprzez organizację zajęć pozalekcyjnych z wykorzystaniem metody projektu oraz towarzyszących jej metod warunkujących nauczanie przez odkrywanie, wpływających na rozwijanie umiejętności intelektualnych i praktycznych uczniów, a także z zastosowaniem nowoczesnych technik informatycznych,
- za pośrednictwem współpracy między szkołą a uczelnią wyższą, z wykorzystaniem jej potencjału naukowo-dydaktycznego,
- z wykorzystaniem programu kształcenia na obozie naukowym.

Narzędziem realizacji innowacji było wdrożenie w 20 gimnazjach województwa małopolskiego i podkarpackiego nowego modelu zajęć pozalekcyjnych, którego ideą było wdrożenie do praktyki szkolnej metody projektu oraz spopularyzowanie e-learningu jako uatrakcyjnienia tradycyjnych zajęć, zindywidualizowanie pracy z uczniem, wzbogacenie przekazywanych treści poprzez zastosowanie modeli interaktywnych, „wyjście” z procesem dydaktycznym poza salę lekcyjną. Metoda projektu jest metodą znaną, ale rzadko stosowaną w praktyce szkolnej (ograniczenia czasowe, możliwości organizacyjne i bazowe szkoły). Jest niezwykle ważna, gdyż kształtuje u uczniów i uczennic umiejętności niezbędne we współczesnym świecie. Realizowane projekty edukacyjne stanowią model interdyscyplinarny o charakterze badawczym, opartym na aktywności poznawczej uczniów i uczennic wspomaganej fachową pomocą nauczyciela wspierającego - mentora.

Innowacyjny model pracy pozalekcyjnej oparty jest o system zorganizowanych i ciągłych zajęć pozalekcyjnych nastawionych na samodzielne rozwiązywanie przez uczniów i uczennice sytuacji problemowych tj. odkrywanie wiedzy, rozumienie praw rządzących światem nauki i przyrody, rozbudzenie zainteresowania poznawczego, a poprzez to budzenie poczucia satysfakcji z osiągniętych sukcesów. Uzupełnieniem zajęć są cykliczne spotkania ze



światem nauki, w ramach zorganizowanych zajęć na uczelni wyższej oraz zajęć w Centrum Nauki Kopernik. Działania innowacyjne, nakierowane na rozwijanie umiejętności informacyjno - komunikacyjnych uczniów i uczennic, realizowane będą poprzez posługiwanie się platformą IT w procesie uczenia się. Wykonując działania w ramach realizowanych projektów, uczniowie mają możliwość komunikowania się za pośrednictwem platformy między sobą, z nauczycielem (mentorem) oraz opiekunem naukowym na uczelni wyższej.

Analiza przeprowadzonych badań na I etapie projektu potwierdza zasadność wdrożenia innowacji w przedstawionym kształcie. Podjęte działania edukacyjne zwiększą motywację uczniów i zainteresowania podjęciem w przyszłości kształcenia na kierunkach ścisłych, które mają zasadnicze znaczenie dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

3. Adresaci programu

Interdyscyplinarny Program Zajęć Pozalekcyjnych Prowadzonych Metodą Projektu przeznaczony jest dla uczniów oraz nauczycieli szkół gimnazjalnych. Adresatami są również dyrektorzy gimnazjum, którzy chcą wzbogacić ofertę edukacyjną szkoły.

Program skierowany jest również do uczelni wyższych kształcących studentów na kierunkach ścisłych lub technicznych. Program ten może wskazać tym instytucjom kierunki ewentualnych modyfikacji programów studiów oraz stanowi propozycję pozyskiwania potencjalnych studentów już na etapie kształcenia gimnazjalnego.

Ponadto adresatami programu mogą być Centra Nauki, w których może on poszerzyć ofertę edukacyjną lub być przykładem dobrych praktyk integracji międzyprzedmiotowej. Adresaci to również decydenci odpowiedzialni za politykę oświatową oraz wszelkie inne zainteresowane osoby i podmioty zajmujące się działalnością edukacyjną.

4. Cele edukacyjne programu zajęć pozalekcyjnych prowadzonych metodą projektu

Zakładane cele edukacyjne opracowanego programu zajęć pozalekcyjnych to:

- nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy w praktyce,
- rozwijanie umiejętności posługiwania się ICT,
- doskonalenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów,
- doskonalenie umiejętności pracy w grupie oraz autoprezentacji,
- rozbudzenie zainteresowań matematyczno - przyrodniczych,
- rozwijanie u uczniów uzdolnień i aspiracji poznawczych ukierunkowanych na rozwój kompetencji kluczowych,
- zwiększenie motywacji do nauki przedmiotów ścisłych.

Szczegółowe cele, osiągnięcia uczniów oraz treści kształcenia opisane są w projektach zamieszczonych w publikacji.



II. KONSPEKT PROJEKTU

Plan Złoty Ekologiczny



ŻYĆ W DOMU PRZYJAZNYM ŚRODOWISKU



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



1. Cele kształcenia

➤ WYMAGANIA OGÓLNE

- Kształtowanie proekologicznych postaw i zachowań w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi.
- Dostrzeganie korzyści płynących z działań proekologicznych.
- Poznanie korzyści i zagrożeń wynikających z współczesnej techniki i działań własnych.
- Wyposażenie ucznia w umiejętności obserwacji własnego środowiska oraz zmian zachodzących pod wpływem działalności człowieka.
- Doskonalenie umiejętności sprawnego funkcjonowania w rzeczywistości, wyciągania wniosków, logicznego myślenia, efektywnego komunikowania się w różnych sytuacjach, korzystania z różnorodnych źródeł informacji i materiałów.
- Rozwijanie uzdolnień i różnorodnych zainteresowań uczniów.
- Uświadomienie faktu, że jesteśmy odpowiedzialni za los naszej planety.
- Zachęcanie uczniów do podjęcia działań na rzecz poprawienia stanu środowiska naturalnego.

➤ WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

I. Poziom wiadomości

A. Kategoria - zapamiętywanie

Uczeń:

- Omawia sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza, wody i gleby.
- Omawia powstawanie dziury ozonowej, kwaśnych deszczy, efektu cieplarnianego, smogu.
- Zna i wymienia typy reakcji chemicznych.
- Zna rodzaje odczynów roztworów.
- Wymienia tworzywa sztuczne.
- Wymienia źródła energii (odnawialne i nieodnawialne).
- Wymienia, jakie zagrożenia dla środowiska naturalnego są powodowane przez procesy wytwarzania energii.
- Opisuje produkcje oleju opałowego (otrzymywanie różnych produktów w procesie destylacji frakcjonowanej ropy naftowej).
- Opisuje wpływ wykonanej pracy na przemianę energii.
- Omawia w jaki sposób następują zmiany energii w budynku.



- Opisuje sposoby zapobiegania stratom ciepła w budynku.
- Omawia rolę przewodnictwa cieplnego.
- Wyjaśnia jaką funkcję pełni bezpiecznik w instalacji elektrycznej.
- Opisuje właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych.
- Opisuje podstawowe doświadczenia wykorzystując prawo Pascala i Archimedes.
- Zna budowę: elektrowni wodnej, elektrowni wiatrowej, oczyszczalni ścieków, kolektorów słonecznych.
- Omawia pojęcia: natężenia, napięcia pracy i mocy prądu elektrycznego.
- Zna wzór notacji wykładniczej.

B. Kategoria – rozumienie

Uczeń:

- Wskazuje właściwe sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza, wody i gleby.
- Wyjaśnia pojęcie domu przyjaznego środowisku.
- Wyjaśnia różnice między mieszaninami jednorodnymi a niejednorodnymi.
- Wskaże sposoby rozdziału mieszanin.
- Odróżnia typy reakcji chemicznych.
- Wyjaśni różnice między związkiem chemicznym a mieszaniną.
- Rozróżnia odczyny roztworów.
- Wskazuje konkretne reakcje egzoenergetyczne, z którymi spotyka się domu np. spalanie gazu ziemnego, węgla itp.
- Rozróżnia rodzaje energii.
- Określa wpływ pracy elektrowni na jakość energii.
- Wyjaśnia działanie: elektrowni wodnej, elektrowni wiatrowej, oczyszczalni ścieków, kolektorów słonecznych.

II. Poziom umiejętności

C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

Uczeń:

- Ocenia stan środowiska w miejscowości.
- Analizuje rozwiązania zastosowane w domach ekologicznych, które odwiedził oraz proponuje swój model budowy domu ekologicznego.
- Wyszukuje, porządkuje i selekcjonuje informacje z różnych źródeł.
- Uzasadnia konieczność segregacji i utylizacji odpadów.
- Ocenia przydatność urządzeń np.: czujnik gazu.



- Określa, w jaki sposób odchylenia napięcia wpływają na pracę odbiorników energii elektrycznej.
- Przeprowadza doświadczenia wpływu pH wody deszczowej na rozwój siewek roślin użytkowych.
- Prezentuje przeprowadzone doświadczenia.
- Buduje mini modele: elektrowni wodnej, elektrowni wiatrowej, oczyszczalni ścieków, kolektorów słonecznych.
- Określa stopień zanieczyszczenia powietrza w miejscowości wykorzystując skalę porostową.
- Przeprowadza analizę chemiczną wody, w tym pod kątem zanieczyszczeń.
- Analizuje wpływ pH na właściwości sorpcyjne gleby (wiązaną jonów miedzi II z roztworu w zależności od zakwaszania gleby).
- Prezentuje działania czujnika wykrywającego czad (tlenek węgla II.)
- Przeprowadza reakcję spalania całkowitego i niecałkowitego (zwęglania) gazu ziemnego, propanu – butanu, parafiny.
- Wykrywa produkty półspalania węglowodorów.
- Działa w zakresie liczb wymiernych.
- Rozwiązuje typowe zadania stosując wzory fizyczne.
- Zamienia jednostki miary, wagi, powierzchni i objętości.
- Rozwiązuje zadania z procentami.
- Oblicza moc urządzeń, uwzględniając ich sprawność.
- Odczytuje informacje z różnego typu wykresów i diagramów.
- Przedstawia przygotowane prezentacje.
- Opracowuje teksty, rysunki, wykresy przy użyciu komputera.

D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

Uczeń:

- Proponuje sposoby rozwiązań ekologicznych w gospodarstwie domowym.
- Proponuje sposoby budowy urządzeń obsługujących dom przyjazny środowisku.
- Projektuje doświadczenia oraz wykonuje urządzenia z przedmiotów codziennego użytku na podstawie, których bada zjawisko przewodnictwa, izolacji cieplnej i przenikalności cieplnej.
- Planuje przebieg doświadczeń.
- Bada produkty spalania paliw w powietrzu i czystym tlenie (reakcja z wodą wapienną, wykorzystanie czujnika czadu).
- Analizuje sprawność urządzeń.
- Bada ilości pyłów powstających podczas spalania węgla, drewna, gazu ziemnego, wykorzystując odkurzacz i bibułę filtracyjną.



- Stawia hipotezy dotyczące wyników przeprowadzonych doświadczeń, pracy urządzeń np. kolektorów słonecznych, elektrowni wodnej, elektrowni wiatrowej.
- Bada i porównuje odczyny badanych próbek gleby pobranych w różnych miejscach.
- Wykrywa substancje szkodliwe w wybranych produktach spożywczych i środkach czystości.
- Rozróżnia próbki węgla kopalnych (antracytu, węgla kamiennego, brunatnego, torfu) i koksu.
- Analizuje przemiany energii na wybranym przykładzie silnika.
- Przeprowadza badanie tempa dekompozycji w glebie, różnych materiałów powstających w domu jako odpady (obierki z ziemniaków, torebki, jednorazówki foliowe).
- Projektuje doświadczenia, w których bada: od czego zależy ciśnienie w tym hydrostatyczne i atmosferyczne, prawo Pascala, siłę wyporu (wykorzystując w tym celu przedmioty codziennego użytku).
- Obserwuje i wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.
- Odkrywa wzory lub reguły dotyczące zagadnień arytmetycznych i algebraicznych w sytuacjach praktycznych.
- Analizuje w sytuacjach praktycznych błąd oszacowanego pomiaru oraz jego przyczynę.
- Porównuje wyniki prowadzonych doświadczeń z przewidywaniami.
- Tworzy wykresy procentowe: słupkowe, kołowe dotyczące przeprowadzonych analiz.

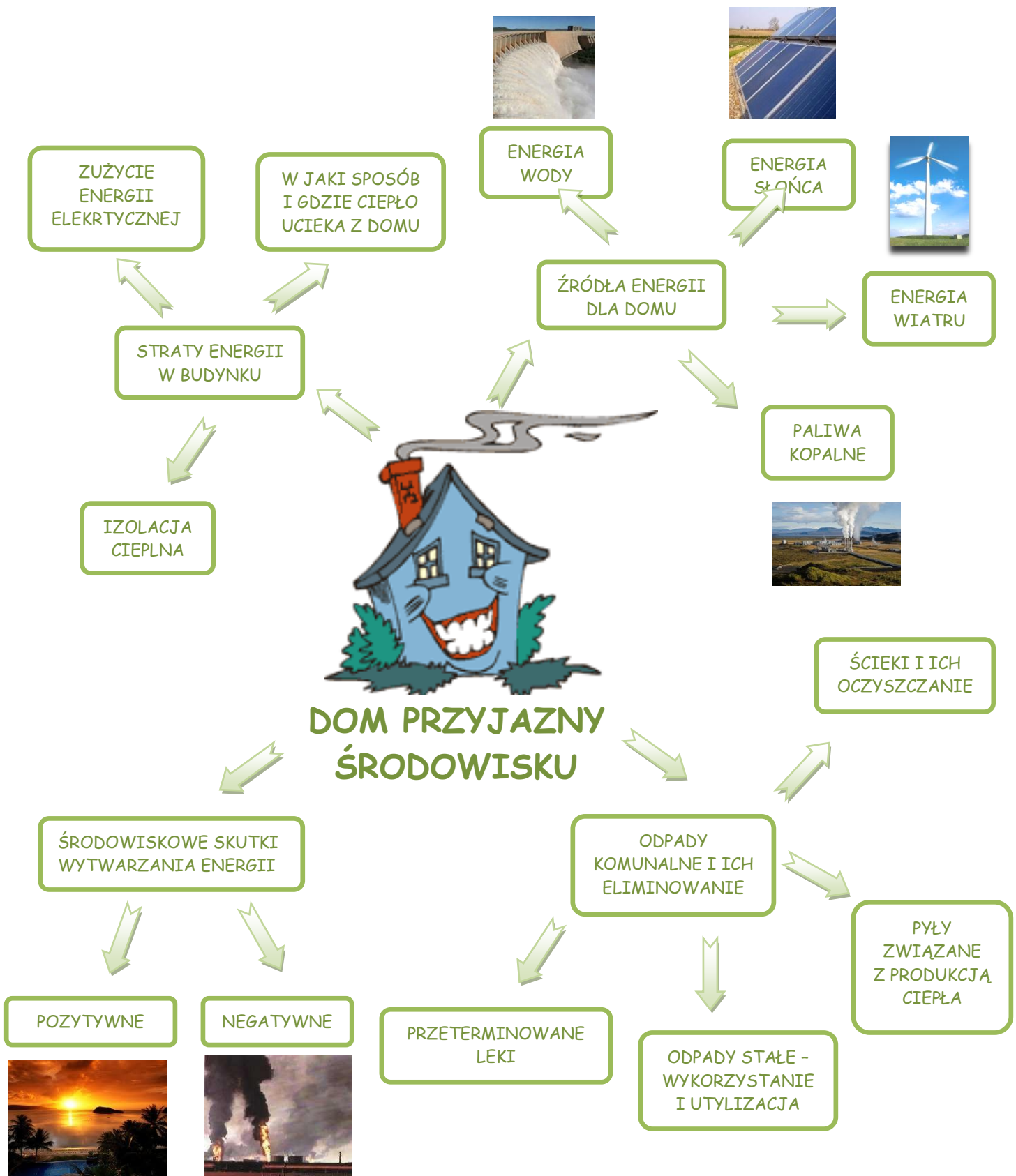
II. Poziom postawy

Uczeń:

- Zdobywa umiejętności: komunikacji i pracy w grupie.
- Rozwija swoje zainteresowania.
- Kształtuje postawy warunkujące sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.
- Kształtuje pozytywny obraz siebie.
- Jest przekonany o większej w efektywności i kreatywności pracy w zespole.
- Wie że cierpliwość, dokładność i staranność pomiaru przynoszą spodziewane efekty.



2. Mapa mentalna



3. Treści kształcenia

Przedmiot	Treści kształcenia
MATEMATYKA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ działania w zakresie liczb wymiernych ✓ interpretacja danych w postaci tabeli, wykresów, diagramów ✓ wyszukiwanie, porządkowanie i selekcjonowanie informacji z dostępnych źródeł ✓ zamiana jednostek ✓ obliczenia procentowe (w kontekście praktycznym) ✓ szacowanie ✓ notacja wykładnicza (zapis liczby) ✓ wykorzystanie wzorów fizycznych do obliczeń matematycznych
FIZYKA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ rodzaje energii (mechaniczna, kinetyczna, potencjalna, ciepła, wewnętrzna, praca) ✓ źródła energii (odnawialne: wiatr, słońce, woda, nieodnawialne: gaz, ropa naftowa) ✓ posługiwanie się pojęciem energii, pracy, mocy ✓ zasada zachowania energii ✓ przewodnictwo cieplne oraz izolacja cieplna ✓ analiza jakościowych zmian energii ✓ funkcjonowanie przydomowej elektrowni wodnej, wiatrowej, kolektorów słonecznych ✓ ciśnienie, prawo Pascala, Archimedesesa – teoria doświadczenia ✓ wpływ rodzajów energii na elektryczność ✓ tworzenie modeli elektrowni wodnej, wiatrowej, kolektorów ✓ natężenie, napięcie, praca i moc prąd elektrycznego
CHEMIA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ źródła energii (odnawialne: wiatr, słońce, woda, nieodnawialne: gaz, węgle kopalne, ropa naftowa) ✓ rodzaje i sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza, wody i gleby (np. metody oczyszczania ścieków) ✓ powstawanie dziury ozonowej, kwaśnych deszczy, efektu cieplarnianego i smogu ✓ mieszaniny oraz sposoby ich rozdzielenia ✓ rozpuszczanie się różnych substancji w wodzie ✓ zjawiska fizyczne a reakcje chemiczne ✓ związek chemiczny a mieszanina ✓ typy reakcji chemicznych ✓ odczyny roztworów ✓ właściwości i zastosowanie niektórych wodorotlenków, kwasów, soli ✓ reakcje spalania niektórych węglowodorów ✓ tworzywa sztuczne

4. Czas realizacji projektu

24 godziny na każdą grupę.

5. Adresaci projektu

Uczniowie gimnazjum

6. Typ projektu

Interdyscyplinarny grupowy

7. Forma pracy uczniów

Grupowa (równym frontem)

8. Harmonogram działań

Przedmiot	Lp.	Wykaz zadań	Czas realizacji	Nauczyciel opiekun
MATEMATYKA	1.	Przeprowadzenie ankiety dotyczącej lokalnej świadomości ekologicznej.	2h	matematyk
	2.	Stworzenie informatora cen energii: gazu, prądu, wody.	3h	
	3.	Przeanalizowanie zużycia wody, prądu i gazu w gospodarstwie domowym.	2h	
	4.	Zgrupowanie urządzeń elektrycznych według zużycia energii.	1h	
	5.	Zbieranie informacji o zużyciu wody w gospodarstwie domowym.	1h	
	6.	Badanie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym.	1h	
	7.	Dokonywanie obserwacji dotyczących nadmiernego zużycia wody.	1h	
	8.	Dokonywanie obserwacji dotyczących nadmiernego zużycia gazu.	1h	
	9.	Badanie możliwości zaoszczędzenia energii przy pozostawianiu urządzeń w funkcji stand by.	2h	
	10.	Obliczanie ile złotych można zaoszczędzić wykorzystując rozwiązania ekologicznego domu.	2h	
	11.	Zbieranie informacji dotyczących segregacji śmieci w środowisku lokalnym.	2h	

MATEMATYKA	12.	Sporządzanie referatu na temat rozkładu śmieci w środowisku naturalnym .	2h	matematyk
	13.	Wykonanie przedmiotów codziennego użytku z wszelkiego rodzaju odpadów.	3h	
	14.	Zbieranie opakowań z produktów spożywczych, środków czystości.	1h	
FIZYKA	1.	Wypracowanie pojęcia domu przyjaznego środowisku.	2h	fizyk
	2.	Zapoznanie się z pojęciami: odnawialne i nieodnawialne źródła energii.	1h	
	3.	Opracowanie modelu ekologicznego domu oraz zastosowanych w nim rozwiązań.	3h	
	4.	Wycieczka do oczyszczalni ścieków.	3h	
	5.	Wizyta w ekologicznych domach.	2h	
	6.	Prelekcja przedstawiciela firmy Solar Power zajmującej się instalacją kolektorów słonecznych.	1h	
	7.	Stworzenie mini modeli prezentujących działanie poszczególnych urządzeń stosowanych w ekologicznych domach.	4h	
	8.	Analiza przygotowanych modeli.	1h	
	9.	Modelowe badanie zjawiska efektu cieplarnianego.	1h	
	10.	Stworzenie laboratorium modeli i pomocy naukowych wykonanych z ekologicznych odpadów – „Fizyka ze śmietnika czyli zróbmy coś z niczego”.	5h	
CHEMIA	1.	Zebranie informacji o wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na terenie miejscowości.	1h	chemik
	2.	Badanie tempa dekompozycji w glebie różnych materiałów powstających w domu jako odpady.	1h	
	3.	Badanie i porównanie odczynu próbek gleby pobranych w różnych miejscach (pole uprawne, las, fosa przy ulicy).	1h	
	4.	Wizyta na wysypisku śmieci połączona z prelekcją dotyczącą negatywnego oddziaływania na środowisko odpadów komunalnych.	3h	
	5.	Wycieczka do oczyszczalni ścieków.	2h	
	6.	Porównanie tempa reakcji spalania wybranych paliw w powietrzu i czystym tlenie.	1h	



CHEMIA	7.	Badanie produktów spalania paliw w powietrzu i czystym tlenie.	1h	chemik
	8.	Badanie właściwości sorpcyjnych próbek poszczególnych gleb.	1h	
	9.	Wpływ pH na właściwości sorpcyjne gleby.	1h	
	10.	Badanie ilości powstających pyłów podczas spalania węgla, drewna, gazu ziemnego.	1h	
	11.	Przeprowadzanie doświadczenia wpływu pH wody deszczowej na rozwój siewek roślin użytkowych.	1h	
	12.	Przeprowadzenie reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego gazu ziemnego, propanu – butanu, parafiny.	2h	
	13.	Wycieczka do rafinerii lub przeprowadzanie doświadczenia produkcji oleju opałowego na uczelni wyższej.	2h	
	14.	Wykonanie doświadczeń: a) sączenie różnych zawiesin, b) obserwacje mikroskopowe organizmów przeprowadzających rozkład biologiczny substancji organicznych zawartych w ściekach, c) przeprowadzenie reakcji strąceniowych.	2h	
	15.	Sposoby wykrywania produktów półspalania węglowodorów – prezentacja działania czujnika wykrywającego czad (tlenek węgla II)	1h	
	16.	Rozróżnianie próbek węgla kopalnych i koksu.	1h	
	17.	Wykrywanie substancji szkodliwych w wybranych produktach spożywczych i środkach czystości – zajęcia na uczelni.	1h	
	18.	Analiza przeprowadzonych doświadczeń i wyszukanie informacji na temat negatywnego wpływu na środowisko i zdrowie człowieka, produktów spalania poszczególnych paliw kopalnych.	1h	



9. Realizacja zadań (według harmonogramu)

Przedmiot	Zadanie	Sposób realizacji/wykaz czynności uczniów	Materiały dla uczniów (przykładowe karty, instrukcje, wskazana literatura)
MATEMATYKA	1. Przeprowadzenie ankiety dotyczącej lokalnej świadomości ekologicznej.	Przeprowadza badania ankietowe dotyczące świadomości ekologicznej. Ankieta skierowana do społeczności lokalnej a w szczególności do rówieśników.	wskazówki dotyczące badania ankietowego
	2. Stworzenie informatora cen energii: gazu, prądu, wody.	Zbiera informacje dotyczące cen gazu, prądu, wody. Tworzy informator o cenach nośników energii.	karta pracy, Internet
	3. Przeanalizowanie zużycia wody, prądu i gazu w gospodarstwie domowym.	Dokonyuje obserwacji i odczytuje wskazania liczników: wodomierza, licznika gazowego i energetycznego. Prezentuje odczyty w postaci tabeli zbiorczych i wykresów.	Internet
	4. Zgrupowanie urządzeń elektrycznych według zużycia energii.	Grupuje urządzenia elektryczne według zużycia energii. Rysuje diagramy.	karta pracy, Internet
	5. Zbieranie informacji o zużyciu wody w gospodarstwie domowym.	Zbiera informacje o zużyciu wody w domu, odczytuje z licznika zużycie wody, wykonuje stosowne obliczenia, sporządza raport, tabele i wyciąga wnioski.	Internet
	6. Badanie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym.	Badanie jakie jest zużycie energii w domu, przeprowadzanie wywiadu, sporządzanie tabel, diagramów.	Internet
	7. Dokonywanie obserwacji dotyczących nadmiernego zużycia wody.	Obserwuje nadmierne zużycie wody (cieknący kran, woda odkręcona podczas mycia zębów, kąpiel w wannie zamiast prysznica, zepsuta spłuczka w toalecie itp.).	karta pracy, Internet



MATEMATYKA	8. Dokonywanie obserwacji dotyczących nadmiernego zużycia gazu.	Prowadzi obserwacje nadmiernego zużycia gazu (zbyt duży płomień, nieodpowiednie naczynia).	Internet
	9. Badanie możliwości zaoszczędzenia energii przy pozostawianiu urządzeń w funkcji stand by.	Prowadzi badania możliwości zaoszczędzenia energii przy maksymalizacji korzystania ze światła dziennego i wyłączeniu urządzeń, z których w danej chwili nie korzystamy (stand by).	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, Internet
	10. Obliczanie ile złotych można zaoszczędzić wykorzystując rozwiązania ekologicznego domu.	Oblicza ile złotych można zaoszczędzić (średnio w skali: tygodnia, miesiąca, roku) wykorzystując odpowiednio alternatywne źródła energii, rozwiązania ekologicznego domu.	karta pracy
	11. Zbieranie informacji dotyczących segregacji śmieci w środowisku lokalnym.	Wyszukuje i zbiera informacje dotyczących segregacji śmieci w środowisku lokalnym. Waży śmieci wyrzucane w domu oraz sporządza tabele ze swoich obserwacji.	karta pracy, Internet, rozmowy z pracownikiem wysypiska śmieci
	12. Sporządzanie referatu na temat rozkładu śmieci w środowisku naturalnym.	Sporządza referat na temat rozkładu śmieci w środowisku naturalnym (z uwzględnieniem lat rozkładu).	Internet
	13. Wykonanie przedmiotów codziennego użytku z wszelkiego rodzaju odpadów.	Wykonuje przedmioty z odpadów. Prezentuje użyteczność odpadów w konkursie „EKOSZTUKA”. I podczas wystawy.	Internet
	14. Zbieranie opakowań z produktów spożywczych, środków czystości.	Zbiera opakowania z produktów spożywczych, środków czystości. Odczytuje i przelicza skład substancji szkodliwych zawartych w pokarmach spożywczych i środkach czystości. Przedstawia zebrane informacje w formie diagramów.	karta pracy



FIZYKA	1. Wypracowanie pojęcia domu przyjaznego środowisku.	Poszukuje, porządkuje, selekcjonuje i prezentuje informacje związane z pojęciem domu przyjaznego środowisku.	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, Internet
	2. Zapoznanie się z pojęciami odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii.	Wyszukuje, zapoznaje się z pojęciami odnawialnych (energię spadku wody, słoneczną, wietrzną, geotermalną, biomasę, biogaz) i nieodnawialnych (węgiel kamienny, brunatny, ropę naftową, gaz ziemny, łupki bitumiczne, uran) źródeł energii. Tworzy prezentacje multimedialna dotyczącą źródeł energii.	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, Internet
	3. Opracowanie modelu ekologicznego domu oraz zastosowanych w nim rozwiązań.	Opracowuje model ekologicznego domu oraz zastosowanych w nim rozwiązań: - produkcji energii np. przydomowej elektrowni wiatrowej, kolektorów słonecznych, przydomowej elektrowni wodnej (plakat i prezentacja komputerowa) - stosowania materiałów izolacyjnych (badanie zjawiska przenikalności cieplnej).	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, Internet
	4. Wycieczka do oczyszczalni ścieków.	Uczestniczy aktywnie w wycieczce do oczyszczalni ścieków. Sporządza dokumentację fotograficzną i notatki.	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, rozmowa z pracownikiem
	5. Wizyta w ekologicznych domach.	Wyszukuje i wizytuje ekologiczne gospodarstwa. Analizuje zastosowane rozwiązania, które czynią odwiedzane domy ekologicznymi.	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, rozmowa z właścicielami ekologicznych domów
	6. Prelekcja przedstawiciela firmy Solar Power zajmującej się instalacją kolektorów słonecznych.	Uczestniczy w wykładzie przedstawiciela firmy Solar Power. Poznaje budowę i sposoby instalacji kolektorów słonecznych, sporządza notatki.	Internet, rozmowa z pracownikiem naukowym



FIZYKA	7. Stworzenie mini modeli prezentujących działanie poszczególnych urządzeń stosowanych w ekologicznych domach.	Tworzy projekty i buduje mini modele prezentujące działanie poszczególnych urządzeń stosowanych w ekologicznych domach: - turbina wiatrowa - wiatrak napędzany przez dwie suszarki, - turbina wodna - mini elektrownia wodna, - bateria słoneczna, kolektor słoneczny, fotoogniwo.	Internet, „Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, „Młody technik”
	8. Analiza przygotowanych modeli.	Przygotowuje analizę pracy stworzonych modeli.	karta pracy
	9. Modelowe badanie zjawiska efektu cieplarnianego.	Przeprowadza doświadczenie badania zjawiska efektu cieplarnianego.	„Wielka księga eksperymentów” E. Jarmołkiewicz, Internet
	10. Stworzenie laboratorium modeli i pomocy naukowych wykonanych z ekologicznych odpadów – „Fizyka ze śmietnika czyli zróbmy coś z niczego”.	Wykonuje szereg pomocy naukowych i doświadczeń prezentujących wykorzystanie odpadów. Tworzy laboratorium „Fizyka ze śmietnika czyli zróbmy coś z niczego”, w którym prezentowane będą doświadczenia z hydrostatyki, elektrostatyki itp. (elektroskop, nurek Kartezjusza, tratwa z butelek PET itp.)	„Domowe zadania doświadczalne” J. Domański, „Wielka księga eksperymentów” E. Jarmołkiewicz, „Świat eksperymentów” A. Schmith
CHEMIA	1. Zebranie informacji o wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na terenie miejscowości.	Gromadzi informacje o wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na terenie miejscowości. Wykonuje dokumentację fotograficzną, przeprowadza ankietę.	„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, Internet
	2. Badanie tempa dekompozycji w glebie różnych materiałów powstających w domu jako odpady.	Przeprowadza badanie tempa dekompozycji w glebie, różnych materiałów powstających w domu jako odpady (obierki z ziemniaków, torebki, jednorazówki foliowe).	instrukcja



CHEMIA	3. Badanie i porównanie odczynu próbek gleby pobranych w różnych miejscach (pole uprawne, las, fosa przy ulicy).	Zbiera próbki gleby z pola uprawnego, lasu, fosi przy ulicy. Bada i porównuje odczyn badanych próbek gleby pobranych w różnych miejscach.	instrukcja
	4. Wizyta na wysypisku śmieci połączona z prelekcją dotyczącą negatywnego oddziaływania na środowisko odpadów komunalnych.	Aktywnie uczestniczy w wizycie na wysypisku śmieci oraz prelekcji o negatywnym oddziaływaniu na środowisko naturalne składowanych odpadów komunalnych oraz ich sposobów rozkładu.	„Młody technik”, „Wielka księga eksperymentów” E. Jarmołkiewicz
	5. Wycieczka do oczyszczalni ścieków.	Uczestniczy w wycieczce do oczyszczalni ścieków. Zapoznaje się z metodami oczyszczania: mechanicznymi, biologicznymi i chemicznymi.	Internet, rozmowa z pracownikiem
	6. Porównanie tempa reakcji spalania wybranych paliw w powietrzu i czystym tlenie.	Przeprowadza reakcje spalania wybranych paliw w powietrzu i czystym tlenie oraz porównuje ich tempo.	instrukcja
	7. Badanie produktów spalania paliw w powietrzu i czystym tlenie.	Bada produkty spalania paliw w powietrzu i czystym tlenie. (reakcja z wodą wapienną, wykorzystanie czujnika czadu).	Internet, instrukcja
	8. Badanie właściwości sorpcyjnych próbek poszczególnych gleb.	Bada właściwości sorpcyjne próbek poszczególnych gleb (wchłanianie barwnika z atramentu).	Internet, instrukcja
	9. Wpływ pH na właściwości sorpcyjne gleby.	Analizuje wpływ pH na właściwości sorpcyjne gleby (wiązanie jonów miedzi II z roztworu w zależności od zakwaszenia gleby).	Internet, instrukcja
	10. Badanie ilości powstających pyłów podczas spalania węgla, drewna, gazu ziemnego.	Bada ilości pyłów powstających podczas spalania węgla, drewna, gazu ziemnego, wykorzystując odkurzacz i bibułę filtracyjną.	Internet, instrukcja
	11. Przeprowadzanie doświadczenia wpływu pH wody deszczowej na rozwój siewek roślin użytkowych.	Przeprowadza doświadczenia wpływu pH wody deszczowej na rozwój siewek roślin użytkowych.	„Wielka księga eksperymentów” E. Jarmołkiewicz



CHEMIA	12. Przeprowadzenie reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego gazu ziemnego, propanu - butanu, parafiny.	Przeprowadza reakcję spalania całkowitego i niecałkowitego (zweglania) gazu ziemnego, propanu - butanu, parafiny.	instrukcja
	13. Wycieczka do rafinerii lub przeprowadzanie doświadczenia produkcji oleju opałowego na uczelni wyższej.	Produkcja oleju opałowego (otrzymywanie różnych produktów w procesie destylacji frakcjonowanej ropy naftowej) – wycieczka do rafinerii lub przeprowadzanie doświadczenia destylacji na uczelni wyższej.	Internet
	14. Wykonanie doświadczeń: a) sączenie różnych zawiesin, b) obserwacje mikroskopowe organizmów przeprowadzających rozkład biologiczny substancji organicznych zawartych w ściekach, c) przeprowadzenie reakcji strąceniowych.	Przeprowadza doświadczenia sączenia różnych zawiesin (kredy, mąki ziemniaczanej, wodorotlenku żelaza III). Prowadzi obserwacje mikroskopowe organizmów przeprowadzających rozkład biologiczny substancji organicznych zawartych w ściekach. Przeprowadza reakcje strąceniowe (reakcja wody wapiennej z roztworem fosforanu V sodu).	karta pracy, instrukcja
	15. Sposoby wykrywania produktów półspalania węglowodorów – prezentacja działania czujnika wykrywającego czad (tlenek węgla II).	Prezentuje działania czujnika wykrywającego czad (tlenek węgla II), wykrywa produkty półspalania węglowodorów.	Internet, instrukcja
	16. Rozróżnianie próbek węgla kopalnych i koksu.	Rozróżniania próbki węgla kopalnych (antracytu, węgla kamiennego, brunatnego, torfu) i koksu.	karta pracy
	17. Wykrywanie substancji szkodliwych w wybranych produktach spożywczych i środkach czystości – zajęcia na uczelni.	Wykrywa substancje szkodliwe w wybranych produktach spożywczych i środkach czystości – zajęcia na uczelni.	karta pracy



<p style="text-align: center;">CHEMIA</p>	<p>18. Analiza przeprowadzonych doświadczeń i wyszukanie informacji na temat negatywnego wpływu na środowisko i zdrowie człowieka, produktów spalania poszczególnych paliw kopalnych.</p>	<p>Analizuje przeprowadzone doświadczenia i wyszukuje informacje na temat negatywnego wpływu na środowisko i zdrowie człowieka, produktów spalania poszczególnych paliw kopalnych (CO₂, CO, SO₂). Określa stopień zanieczyszczenia powietrza w miejscowości wykorzystując skalę porostową.</p>	<p>„Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, Internet</p>
--	---	--	--



10. Karty pracy, materiały, literatura

a) KARTY PRACY

KARTA PRACY 1

1. Zbierz informacje na temat odpadów, jakie produkowali ludzie na przestrzeni lat i jak sobie z nimi radzili. Opracuj wiadomości w dowolnej formie: referat, folder, oś czasu, itp.

2. Przeprowadź analizę ilości i rodzaju śmieci wyrzucanych w Twoim domu.

Przez tydzień czasu waż śmieci wyrzucane w Twoim domu, a wyniki pomiarów zapisuj w tabeli:



Dzień tygodnia							
Waga śmieci							

✓ Oblicz, ile kilogramów śmieci wyrzuca się w twoim domu w ciągu tygodnia, miesiąca, roku.

✓ Przez tydzień czasu waż śmieci poszczególnego rodzaju wyrzucane do kosza, a wyniki pomiarów zapisuj w tabeli:

Dni tygodnia	Aluminium	Szkło	Papier	Plastik	Odpady organiczne



✓ Uzupełnij poniższą tabelę podając przykłady śmieci znajdujących się w Twoim koszu

Kryterium podziału		Przykładowe odpady
Szkodliwość	<i>Szkodliwe</i>	
	<i>Nieszkodliwe</i>	
Czas rozkładu	<i>Szybko rozkładające się</i>	
	<i>Długo rozkładające się</i>	
Przydatność	<i>Nadające się do powtórnego wykorzystania</i>	
	<i>Nie nadające się do powtórnego wykorzystania</i>	

✓ Przygotuj raport z przeprowadzonych pomiarów i obserwacji zawierający odpowiednie diagramy, wykresy, tabele oraz wnioski.

2. Proste rady na odpady:

- ✓ Zastanów się jak zmniejszyć ilość odpadów. Sporządź listę swoich pomysłów
- ✓ Wykonaj prezentację komputerową nawołującą do ograniczenia ilości odpadów



3. Coś z niczego:

- ✓ Wykonaj przedmioty z odpadów (elementy dekoracyjne, zabawki itp.)

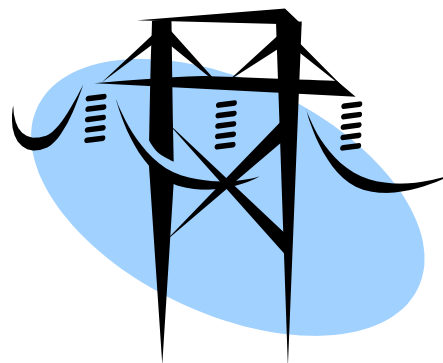


KARTA PRACY 2

- Zbierz informacje na temat źródeł energii wykorzystywanych na przestrzeni lat.
 - ✓ Opracuj je w dowolnej formie: referat, folder, prezentacja, itp.
- Zbadaj, jakie jest zużycie energii elektrycznej w Twoim domu.
 - ✓ Dowiedz się, gdzie w Twoim domu umieszczony jest licznik energii elektrycznej i odczytuj jego wskazania codziennie przez tydzień czasu.

Dzień tygodnia							
Odczyt							

- ✓ Przygotuj raport z przeprowadzonych pomiarów i obserwacji zawierający odpowiednie diagramy, wykresy, tabele oraz wnioski.
- Spisz urządzenia elektryczne znajdujące się w Twoim domu i pogrupuj je ze względu na ilość używanej energii.
 - Zastanów się w rodzinnym gronie, w jaki sposób można ograniczyć zużycie energii w Twoim domu.
 - ✓ Sporządź listę swoich pomysłów.
 - Wykonaj plakat nawołujący do oszczędzania energii.



KARTA PRACY 3

1. Zbierz informacje na temat jak dawniej ludzie prali, myli i zmywali. Opracuj je w dowolnej formie: referat, folder, prezentacja, itp.

2. Zbadaj, jakie jest zużycie wody w Twoim domu.



✓ Dowiedz się, gdzie w Twoim domu umieszczony jest wodomierz i odczytuj jego wskazania codziennie przez tydzień czasu.

Dzień tygodnia							
Odczyt							

✓ Oblicz, ile dziennie wykorzystuje wody Wasza rodzina do różnych celów, np.:

do picia:

liczba szklanek x 0,25 l x liczba osób =

do kąpieli w wannie:

70 l x liczba osób =

do kąpieli pod prysznicem:

30 l x liczba osób =

do mycia rąk:

0,5 l x liczba osób x liczba razy dziennie =

do mycia zębów:

0,25 l x liczba osób x liczba razy dziennie =

do prania w pralce automatycznej:

100 l x liczba razy dziennie =



do mycia naczyń :

9 l x liczba razy dziennie =

do splukiwania toalety:

10 l x liczba osób x liczba razy dziennie =

do sprzątania:

7 l x liczba razy dziennie =

inne dodatkowe zużycie

=

Całociowe dzienne zużycie wody =

✓ Przygotuj raport z przeprowadzonych pomiarów i obserwacji zawierających odpowiednie diagramy, wykresy, tabele oraz wnioski.

3. „, S.O.S. dla kropli wody”

✓ Zastanów się w rodzinnym gronie, w jaki sposób można ograniczyć zużycie wody w domu. Sporządź listę swoich pomysłów.

✓ Wykonaj plakat nawołujący do oszczędzania wody.



KARTA PRACY UCZNIĄ DO ZAJĘĆ LABORATORYJNYCH

Temat doświadczenia: *Sączenie różnych zawiesin*

1. Instrukcja dla ucznia

Przygotuj substancje i sprzęt laboratoryjny:

- ✓ 3 zlewki,
- ✓ wodę,
- ✓ moździerz z tłuczkiem,
- ✓ 3 filtry (bibuła/wata),
- ✓ 3 lejki,
- ✓ bagietkę,
- ✓ 2 łyżeczki,
- ✓ 3 kolby stożkowe,
- ✓ stoper,
- ✓ kredę do tablicy,
- ✓ mąkę ziemniaczaną,
- ✓ roztwór wodorotlenku żelaza (III).



CZEŚĆ I: Sporządź 3 mieszaniny, kolejno:

- ✓ wody z rozdrobnioną kredą,
- ✓ wody z mąką ziemniaczaną,
- ✓ wody i wodorotlenku żelaza (III).

CZEŚĆ II: Przygotuj 3 zestawy do sączenia składające się z kolby stożkowej + lejka + bibuły filtracyjnej. Następnie wlej do kolby nr 1 mieszaninę nr 1, do kolby nr 2 mieszaninę nr 2, do 3 mieszaninę nr 3.

- ✓ Odmierz czas w jakim sączyły się w/w mieszaniny.
- ✓ Narysuj schemat przeprowadzonego doświadczenia.
- ✓ Obserwacje zapisz w poniższej tabeli.
- ✓ Sformułuj wnioski.

2. Schemat doświadczenia:



3. Obserwacje:

Lp.	Mieszana	Czas sączenia [s/min]	Substancja pozostała na sączku/ filtrze	Substancja przesączona	Mieszana jednorodna/ niejednorodna
1.	Woda z kredą				
2.	Woda z mąką				
3.	Woda z wodorotlenkiem żelaza (III)				

4. Wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

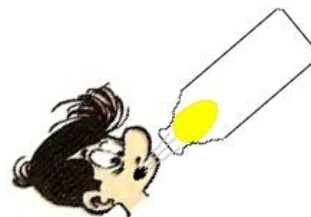


„FIZYKA ZE ŚMIETNIKA” – PRZYKŁADY PROSTYCH DOŚWIADCZEŃ, KTÓRE MOŻNA WYKONAĆ Z ODPADÓW

1. Ciśnienie atmosferyczne

Przyrządy:

- butelka z dużym otworem (np. po soku „Kubuś”),
- jajko kurze ugotowane na twardo (bez skorupki),
- jajko ugotowane na twardo w skorupce, które namoczymy w silnie stężonym roztworze soli przez parę godzin,
- gazeta.



Wykonanie:

- Położyć jajko na otworze butelki i sprawdzić, czy jajko się mieści w butelce.
- Zdjąć jajko i wrzucić do butelki kawałek palącej się gazety.
- Gdy gazeta zacznie gasnąć położyć na otwór butelki jajko.
- To samo wykonać z jajkiem w skorupce namoczonym w roztworze soli.

Problem: Jak to się stało?

2. Ciśnienie atmosferyczne 2

Przyrządy:

- szklanki,
- balonik.

Wykonanie doświadczenia:

- Nalać do dwóch szklanek gorącej wody i poczekać, aby szklanki ogrzały się.
- Wylać wodę i szybko przyłożyć szklanki otworami do średnio nadmuchanego balonika, tak, by balon znajdował się między szklankami.
- Skierować na balon ze szklankami strumień zimnej wody.
- Po chwili, trzymając za jedną szklankę, można za pośrednictwem balonika, unieść drugą szklankę.

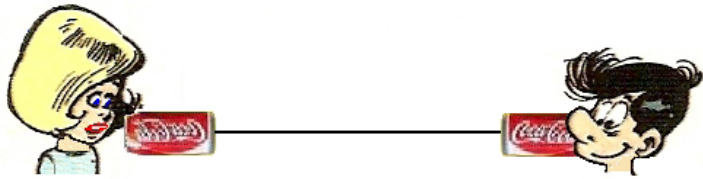
Problem: Jak to się stało?



3. Telefon z puszek

Przyrządy:

- 2 puszki np. po Coca – Coli,
- 5 m sznurka.



Wykonanie doświadczenia:

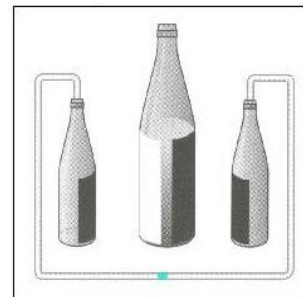
W dnach dwóch puszek po Coca-Coli wykonujemy otwory. Przewlekamy przez nie końce dość mocnego sznurka o długości ok. 5 m. Na końcach sznurka zawiązujemy węzły. Każda z puszek naprzemiennie pełni rolę mikrofonu lub słuchawki.

Problem: Jak działa ten telefon?

4. Zdolność absorpcyjna energii promieniowania

Przyrządy:

- dwie puste butelki,
- czarny papier,
- biały papier,
- wężyk z układu hydraulicznego samochodu,
- żelazko.



Wykonanie doświadczenia:

Dwie puste butelki (jedna oklejona czarnym papierem, druga białym) łączymy przezroczystym wężykiem, do którego wprowadziliśmy kroplę zabarwionej cieczy. Sposób połączenia butelek z wężykiem pozostawiam pomysłowości wykonującego doświadczenie. W pewnej odległości od butelek ustawiamy rozgrzane żelazko.

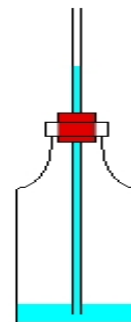


Problem: Co się dzieje z kroplą wody? Dlaczego w taki sposób?

5. Jak zmienia się ciśnienie atmosferyczne wraz z wysokością n.p.m.

Przyrządy:

- szklana butelka zamknięta korkiem,
- przezroczysta rurka,
- słomka po napoju.



Wykonanie doświadczenia:

Przyrząd może pełnić rolę barometru lub termometru. W korku od szklanej butelki wykonuje my nie wielki otwór i szczelnie osadzamy w nim przezroczystą rurkę. Do butelki wlewamy niewielkie ilości zabarwionej wody i szczelnie ją zamykamy. Przez rurkę wdmuchujemy do butelki niewielkie ilości powietrza, aby zwiększyć ciśnienie nie nad wodą i podnieść poziom cieczy w rurce na odpowiednią wysokość. Odstawiamy na około 20 minut dla ustalenia się temperatury układu (butelki, wody i powietrza w butelce). Owijamy butelkę np. szalikiem (dla ochrony przed ewentualną zmianą temperatury) i jeśli przygotowaliśmy doświadczenie na parterze, wchodzimy na 3-4 piętro i sprawdzamy, czy i jak zmienił się poziom cieczy w rurce. Oczywiście, możemy postąpić odwrotnie: przygotować doświadczenie na wyższym piętrze, a dla sprawdzenia zmian, zejść na parter.

Problem: Jaki wniosek z naszego doświadczenia? Czy doświadczenie przeprowadzone np. w Zakopanem da taki sam wynik jak przeprowadzone na nizinach (oczywiście w identycznych warunkach)?

6. Młynek Segnera – model turbiny wodnej

Przyrządy:

- płaska plastikowa butelka (z płynu do mycia naczyń, szamponu),
- nić lub sznurek.

Wykonanie doświadczenia:

Po obu stronach butelki wykonujemy dwa otwory o średnicach 3–4 mm. Napełniamy butelkę wodą (otwory zatykamy palcami), zawieszamy na nitce i puszczaemy wolno.

Problem: Co się dzieje z butelką? Jaki jest związek butelki z elektrownią wodną?



7. Nurek Kartezjusza

Przyrządy:

- duża plastikowa butelka PET,
- mała fiolka po lekarstwach swobodnie wchodząca do butelki,
- małe ciężarki np. ołów do wędkę na ryby, gwoździe, śruba,
- miska.



Wykonanie doświadczenia:

Pustą butelkę po napoju uzupełniamy wodą, zostawiając ok. 3cm od zakrętki. Aby wykonać naszego nurka, najpierw do miski nalewamy wodę. Gdy wrzucimy do niej fiolkę, pływa ona po powierzchni. Fiolka musi jednak pływać otworem w dół całkowicie zanurzona w wodzie, ale przy samej powierzchni. Do tego będą nam potrzebne obciążniki. Jeśli używamy fiolki po cynie, umieszczamy w środku śrubę. Do szyjki fiolki po lekarstwach za pomocą gumki recepturki przymocowujemy gwoździki jako obciążniki. Manewrując liczbą obciążników i wielkością bąbla powietrza we fiolce doprowadzamy fiolkę do stanu równowagi. Naszego gotowego już nurka przenosimy do butelki. Wrzucamy go do środka a butelkę zakręcamy. Ujmujemy butelkę w dłonie i lekko ściskamy. Obserwujemy zachowanie nurka.



Problem: Co się dzieje z nurkiem? Wyjaśnij zjawisko.

8. Wykazanie rozszerzalności termicznej ciał stałych

Przyrządy:

- metalowy pręt o długości ok. 20 cm,
- rynna np. z puszki,
- denaturat,
- szklana szyba,
- 3 deseczki,
- 2 gwoździe,
- młotek.



Wykonanie doświadczenia:

Do wykonania stojaka potrzebujemy trzech deseczek i dwóch gwoździ. Deseczki zbijamy do siebie prostopadle, tak aby utworzyły literę L. Do krótszego z końców dobijamy jeszcze jedną deseczkę, aby nasz stojak stał. W jednym z końców na wysokości ok. 4cm robimy dziurę, tak aby umieścić tam metalowy pręt. Szklana szyba posłuży nam jako druga podpórka do stojaka. Umieszczamy ją w niewielkiej odległości od pręta. Puszke przecinamy wzdłuż dłuższego boku, tak aby otrzymać wanienkę na denaturat. Puszke ustawiamy pod drutem i nalewamy do środka denaturatu. Nasz układ doświadczalny jest już gotowy. Podpalamy znajdujący się wewnątrz denaturat i czekamy na efekt.



Problem: Co zaobserwowaliśmy? Dlaczego tak się stało?

9. Zjawisko implozji

Przyrządy:

- miska,
- puszka po napoju,
- źródło ciepła np. kuchenka elektryczna,
- szczypce do uchwycenia gorącej puszki.



Wykonanie doświadczenia:

Do pustej puszki wlewamy niewielką ilość wody (kilka milimetrów). Stawiając puszkę na kuchence podgrzewamy znajdującą się wewnątrz wodę. Po wygotowaniu się wody chwytamy puszkę i umieszczamy ją otworem do dołu w misce wypełnionej wodą. Włożenie do wody puszki otworem do dołu gwarantuje utrzymanie tej samej liczby cząstek powietrza wewnątrz puszki podczas schładzania. Prowadzimy obserwacje.

10. Elektroskop

Przyrządy:

- słoik,
- kawałek styropianu o średnicy większej niż słoik,
- nóż,
- folia aluminiowa,
- drut o długości ok. 30 cm,
- kawałek bawełnianego materiału,
- kombinerki.



Wykonanie doświadczenia:

Ze styropianu odrysowujemy i wycinamy górę słoika. Będzie to nasze szczelne zamknięcie elektroskopu. Za pomocą kombinerek formujemy drut tak, aby na dole były dwa haczyki a u góry złączone ze sobą druty. Przebijamy nim wycięty styropian, tak aby haczyki były na dole. Z folii aluminiowej formujemy niewielką kuleczkę i nakładamy ją na górę drutu. Z folii wycinamy również dwa równe, wąskie paski, które nakładamy na dolne haczyki równoległe do siebie. Wyciętym styropianem zamykamy słoik. Nasz elektroskop jest już gotowy. Elektryzujemy rurę PCV pocierając ją bawełnianym materiałem. Następnie zbliżamy rurę do aluminiowej kulki i obserwujemy co się dzieje.

Problem: Co się dzieje z paskami folii aluminiowej? Dlaczego?

b) BIBLIOGRAFIA

I. Literatura popularno-naukowa:

- ✓ „Fizyka i astronomia dla każdego” B. Sagnowska
- ✓ „Doświadczenia pokazowe z fizyki” J. Domański, B. Mazur
- ✓ „Domowe zadania doświadczalne” J. Domański
- ✓ „Wielka księga eksperymentów” E. Jarmońkiewicz
- ✓ „Świat eksperymentów” A. Schmith
- ✓ „Tajemnice Fizyki Nauka i eksperymenty” praca zbiorowa
- ✓ „Młody naukowiec - Woda” A. Pawłowska
- ✓ „Woda - Eksperymenty naukowe” opracowanie zbiorowe
- ✓ „Doświadczenia z fizyki dla uczniów gimnazjum cz. 1 i 2”, M. Godlewska, D. Szot – Gawlik
- ✓ „Klub Młodego odkrywcy” aut. Janusz Laska, Kłodzkie Towarzystwo Oświatowe
- ✓ czasopisma fizyczne i popularno-naukowe: „Wiedza i Życie”, „Świat Nauki”, „Foton”, „Postępy Fizyki”, „Młody Technik”



II. Adresy stron www:

- ✓ http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/doswiadczenia_fizyczne
- ✓ <http://fizyka.zamkor.pl/kategoria/66/doswiadczenia-juliusza-domanskiego/10/0/>
- ✓ <http://www.eko.org.pl/kropla/22/ekodom.htm>
- ✓ http://www.rise.fsd-projekty.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=5
- ✓ http://www.magazynprzemyslowy.pl/arttykul_846.html
- ✓ <http://weirdscience.net23.net/>
- ✓ <http://www.generatory-wiatrowe.pl/set/index.htm>
- ✓ <http://www.ennergo.pl/>



11. Skład osobowy grup i ich liderzy

Temat projektu	Jak żyć ekologicznie?	
Tytuł zadania		
Numer i specjalizacja grupy		
Zespół uczniowski	Imię i Nazwisko	Podpisy uczniów
	Lider:	
Nauczyciel opiekun (imię i nazwisko) (podpis)

Obowiązki lidera:

1. Jest zaangażowany w pracę grupy do końca.
2. Dzieli się z innymi pomysłami.
3. Szanuje zdanie kolegów.
4. Uprzejmie odnosi się do innych.
5. Potrafi wysłuchać innych.
6. Potrafi przyjąć krytyczne uwagi.
7. Pomaga innym w pracy.
8. W razie nieobecności dostarcza grupie swoje materiały.
9. Przestrzega wyznaczonych terminów.



Obowiązki członków poszczególnych grup:

1. Odpowiedzialni za wykonanie powierzonych im zadań.
2. Systematycznie dokumentują efekty swojej pracy.
3. Współpracują w grupie przy wykonywaniu eksperymentów, rozwiązywaniu problemów, okazują pomoc koleżeńską.
4. Dotrzymują ustalonych terminów.
5. Tworzą przyjazną i życzliwą atmosferę pracy.

Obowiązki nauczyciela:

1. Przygotowanie dokumentacji projektu, uwzględniającej cele projektu, przewidywany termin i czas realizacji projektu.
2. Ustalenie terminów konsultacji z uczniami, realizującymi projekt.
3. Sprawowanie opieki nad uczniami realizującymi projekty poprzez monitorowanie przebiegu prac związanych z projektem:
 - wgląd w kartę projektu i dokonywane przez uczniów zapisy,
 - dokonywanie odpowiednich wpisów do karty projektu,
 - motywowanie uczniów do prowadzenia działań zaplanowanych w projekcie i doprowadzenie ich do końca,
 - pomoc w samoocenie w realizacji końcowej prezentacji projektu,
 - czuwanie nad sposobem organizowania współpracy w zespole i tworzącymi się między uczniami relacjami interpersonalnymi.
4. Praca w komisji, dokonującej oceny projektów edukacyjnych.

12. Organizacja konsultacji z nauczycielami

Grupa	Termin	Miejsce
Matematyka	Gimnazjum
Fizyka	Gimnazjum
Chemia	Gimnazjum





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



13. Efekty końcowe projektu i ich charakterystyka

A. RAPORT

1. Tytuł projektu:

Jak żyć ekologicznie? W domu przyjaznym środowisku.

2. Autorzy:

/Imiona i nazwiska uczniów realizujących projekt/

3. Imiona i nazwiska nauczycieli koordynujących projekt:

/Imiona i nazwiska nauczycieli realizujących projekt/

4. Cele projektu:

- kształtowanie proekologicznych postaw i zachowań,
- w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi,
- dostrzeganie korzyści płynących z działań proekologicznych,
- poznanie korzyści i zagrożeń wynikających z współczesnej techniki, działań własnych,
- wyposażenie ucznia w umiejętności obserwacji własnego środowiska oraz zmian zachodzących pod wpływem działalności człowieka,
- doskonalenie umiejętności sprawnego funkcjonowania w rzeczywistości, wyciągania wniosków, logicznego myślenia, efektywnego komunikowania się w różnych sytuacjach, korzystania z różnorodnych źródeł informacji, materiałów,
- rozwijanie uzdolnień i różnorodnych zainteresowań uczniów,
- uświadomienie faktu że jesteśmy odpowiedzialni za los naszej planety,
- zachęcanie uczniów do podjęcia działań na rzecz poprawienia stanu środowiska naturalnego,
- kształtowanie umiejętności formułowania wniosków opartych na obserwacjach,
- doskonalenie umiejętności pracy w grupie.

5. Etapy realizacji projektu:

Fazy realizacji projektu:

- *Inicjowanie projektu* - przed przystąpieniem do realizacji projektu nauczyciele objaśniają uczniom, na czym polega praca metodą projektu oraz proponują działania.
- *Przydział funkcji w grupach oraz ustalenie zasad pracy* - uczniowie dobrani (po wykonaniu odpowiednich testów i badań) w zespoły samodzielnie wyłaniają spośród siebie lidera, który będzie reprezentował grupę. Następnie przydzielają funkcję wszystkim członkom grupy.



- *Realizacja projektu* - praca indywidualna uczniów (wyszukiwanie, selekcjonowanie i gromadzenie potrzebnych materiałów, dokumentowanie swojej pracy, pomoc kolegom), wykonanie przez całą grupę powierzonego jej zadania, konsultacje z nauczycielami w trakcie których nauczyciel nadzoruje prace grupy i pomaga w razie wystąpienia trudności
- *Podsumowanie projektu* – uczniowie pod opieką nauczycieli przygotowują publiczne wystąpienie w trakcie której zaprezentują efekty swojej pracy.
- *Ewaluacja projektu* – dokonana na podstawie samooceny uczniów i oceny dokonanej przez nauczyciela.

Metody pracy:

Podczas realizacji projektu będą stosowane metody aktywizujące czyli pomoce i wskazówki, dzięki którym uczeń poszerza swoją wiedzę, pogłębia swoje zainteresowania, rozwija nowe pomysły i nowe idee, komunikuje się z innymi, uczy się dyskutować i spierać na różne tematy. Metody te charakteryzują się:

- ✓ dużą siłą stymulowania aktywności uczniów i nauczycieli,
- ✓ wysoką skutecznością,
- ✓ dużą różnorodnością i atrakcyjnością.

Główną zaletą tych metod polega na doskonaleniu umiejętności przydatnych nie tylko podczas lekcji, ale również w codziennym życiu, np. umiejętności wyciągania wniosków, myślenia analitycznego i krytycznego, łączenia zdarzeń i faktów w związku przyczynowo-skutkowe, umiejętności właściwego zachowania się w nowej sytuacji, komunikatywności, dyskusowania, kreatywności.

Stosowane metody aktywizujące ogólnie można podzielić na:

- metody problemowe, rozwijające umiejętność krytycznego myślenia. Polegają one na przedstawieniu uczniom sytuacji problemowej oraz organizowaniu procesu poznawczego. Wykorzystywane są przy tym różnorodne źródła informacji np. filmy dydaktyczne, fotografie, rysunki, Internet, dane liczbowe. Na zachodzące wówczas procesy poznawczo-wychowawcze składa się analizowanie, wyjaśnianie, ocenianie, porównywanie i wnioskowanie. Przykładowe metody: burza mózgów, obserwacja, dyskusja panelowa, metoda problemowa, studium przypadku.
- metody ekspresji i impresji, nastawione na emocje i przeżycia. Powodują wzrost zaangażowania emocjonalnego uczniów. Jest on efektem doznań i przeżyć związanych z wykonywaniem określonych zadań (np. gra dydaktyczna). Przykładowe metody: drama, metoda symulacyjna, mapa mózgu, metoda laboratoryjna, metoda projektu.
- metody graficznego zapisu, w których proces podejmowania decyzji przedstawia się na rysunku. Zachęcają do samodzielnego podejmowania decyzji. Przykładowe



metody: drzewko decyzyjne, rybi szkielet, plakat, mapa mentalna, śnieżna kula, mapa skojarzeń.

Formy pracy:

- samodzielne wyszukiwanie i gromadzenie materiałów,
- konsultacje z nauczycielami,
- spotkania grupowe poświęcone omawianiu stopnia realizacji i dokumentowaniu zadań, napotykanym trudności,
- zajęcia praktyczne, prezentacje, prelekcje, wycieczki, udział w zajęciach laboratoryjnych na uczelni wyższej.

6. Efekty realizacji projektu:

Uczniowie:

- potrafią scharakteryzować dom przyjazny środowisku,
- znają i rozumieją sposoby rozwiązań stosowanych w domu ekologicznym,
- znają przyczyny zanieczyszczeń środowiska i możliwości ich zwalczania,
- rozumieją znaczenie kształtowania proekologicznych postaw w środowisku.

B. PREZENTACJA

Po zakończeniu projektu zorganizowany zostanie festiwal nauki pt. „Jak żyć ekologicznie?”, podsumowujący pracę nad projektem. Gośćmi festiwalu będą przedstawiciele społeczności lokalnej, władz samorządowych, rodzice, nauczyciele, uczniowie innych klas. Po zakończeniu projektu uczniowie przedstawią raport w formie prezentacji multimedialnej, filmów z przeprowadzonych doświadczeń oraz foto-galerii prezentujący wyniki ich pracy. Zaprezentują wykonane przez siebie mini modele elektrowni wodnej, wiatrowej, kolektorów słonecznych. Przeprowadzą część eksperymentalną, zapraszając do udziału uczestników pokazu. Część eksperymentalna będzie sprawdzeniem zdobytych wiadomości i umiejętności z zakresu nauk ścisłych. Przewidywany czas prezentacji wynosi około 20 min. Prezentacja pracy zostanie podsumowana ogólną dyskusją na forum podczas, której uczestnicy ocenią pracę poszczególnych grup.



C. WYTWORY (PRODUKTY)

- prezentacje multimedialne,
- filmy z doświadczeń,
- fotokronika,
- plakaty,
- postery,
- mini modele elektrowni wodnej, wiatrowej, kolektorów słonecznych,
- notatki,
- mapa mentalna,
- karty pracy,
- wykresy, diagramy (Microsoft Exel),
- prezentacja projektu – na forum szkoły z udziałem zaproszonych gości,
- dyskusja – w czasie, której wszyscy mogą zadawać pytania.



14. Ocena działań ucznia

A. Samoocena uczestników projektu

Samoocena uczestników projektu będzie dokonywana na bieżąco (sposprzeżenia opiekunów, dyskusje, rozmowy, konwersacje) oraz w formie ankiety po zakończeniu realizacji projektu.

Arkusz bieżącej samooceny ucznia

Imię i nazwisko ucznia:			
Co robiłem?	Tak	Nie	Czasami
<i>Aktywnie uczestniczyłem w pracy</i>			
<i>Przyjmowałem określone zadania</i>			
<i>Byłem pomysłodawcą</i>			
<i>Słuchałem z uwagą</i>			
<i>Pomagałem w podejmowaniu decyzji</i>			
<i>Poszukiwałem nowych pomysłów</i>			
<i>Pomagałem kolegom</i>			
<i>Zachęcałem do pracy nad zadaniem</i>			



Samoocena uczestników projektu













Jak pracowaliśmy?	Nasza ocena		
	Tak	Nie	Nie mam zdania
<i>Czy zgodnie podejmowaliśmy decyzje?</i>			
<i>Czy byłem zadowolony z wyboru grupy?</i>			
<i>Czy dotrzymywaliśmy umówionych terminów?</i>			
<i>Czy wszyscy włączyli się do pracy?</i>			
<i>Czy łatwo było zgromadzić potrzebne materiały do pracy?</i>			
<i>Czy potrafimy wykonać projekt?</i>			
<i>Czy potrafimy zaprezentować rezultaty wykonanej pracy?</i>			
<i>Czy chciałbym nadal uczestniczyć w tym projekcie?</i>			

B. Ocena przez nauczyciela - opiekuna dla każdej z grup

- Ocena projektu odnosi się do realizacji całości projektu, tzn. poziomu wykonania zadań, zaangażowania, inicjatywy i współpracy uczniów, uzyskanych efektów oraz jego publicznej prezentacji.
- Ocenię podlegają wszyscy członkowie zespołu. Opiekun uwzględnia samoocenę ucznia oraz ocenę koleżeńską zespołu uczniowskiego.
- Uczniowie otrzymują informacje o ocenie ich działań na bieżąco oraz ich działania podlegają ocenie całościowej. W ocenie końcowej uczniowie mogą uzyskać maksymalnie 10 pkt. z danego obszaru. Uczeń może więc łącznie uzyskać maksymalnie 50 pkt.



Arkusz bieżącej oceny pracy ucznia

Zadania	Jak oceniam?		
Wykorzystywanie źródeł informacji	SUPER 	 ŚREDNIO	ŻLE 
Sposób wykonania ćwiczeń, doświadczeń, powierzonych zadań	SUPER 	 ŚREDNIO	ŻLE 
Zaangażowanie w realizację zadań	SUPER 	 ŚREDNIO	ŻLE 
Sposób prezentacji	SUPER 	 ŚREDNIO	ŻLE 

Arkusz końcowej oceny ucznia

Ilość punktów dla grupy :						



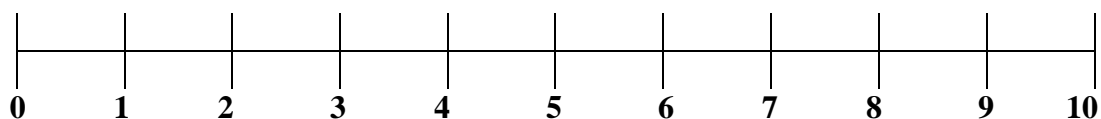
Narzędzia do oceny prezentacji

Lp.	Kryteria oceny	Liczba punktów 0 - 10
1.	Czy prezentacja zmieściła się w wyznaczonym czasie?	
2.	Czy miała wyraźne wprowadzenie, rozpoczęcie i zakończenie?	
3.	W jakim stopniu członkowie grupy byli zaangażowani w prezentację?	
4.	Czy język prezentacji był dla Ciebie zrozumiały?	
5.	Czy wykorzystane pomoce i stosowane środki audiowizualne wspierały prezentację?	

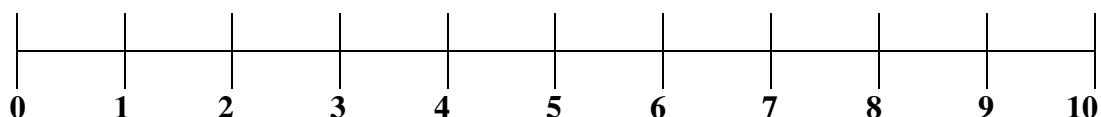
15. Karta ewaluacji projektu

Przeanalizuj pytania zamieszczone w karcie ewaluacyjnej i udziel odpowiedzi, stawiając znak X na skali punktowej.

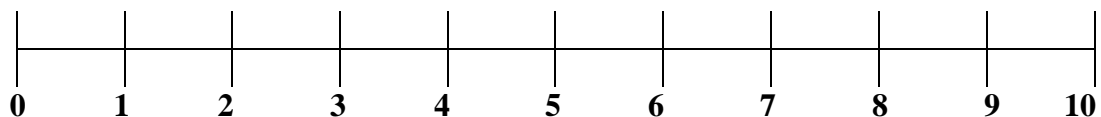
1. Czy problematyka realizowana w projekcie odpowiadała Twoim możliwościom?



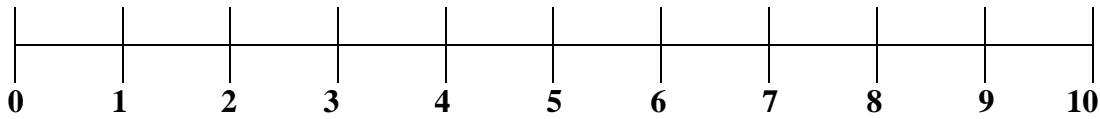
2. W jakim stopniu Twoim zdaniem zostały zrealizowane cele projektu?



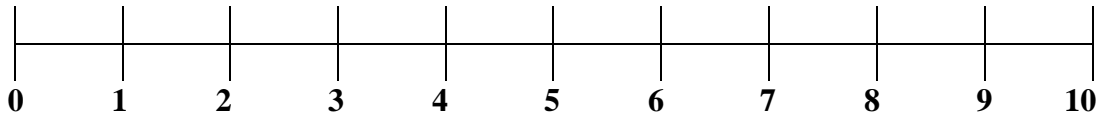
3. Czy czas przeznaczony na realizację projektu był prawidłowo wykorzystany?



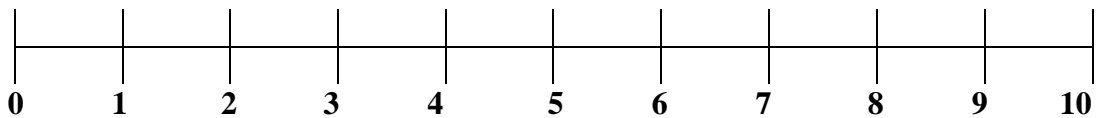
4. Jak oceniasz zdobyta wiedzę (wiadomości i umiejętności) podczas realizacji projektu?



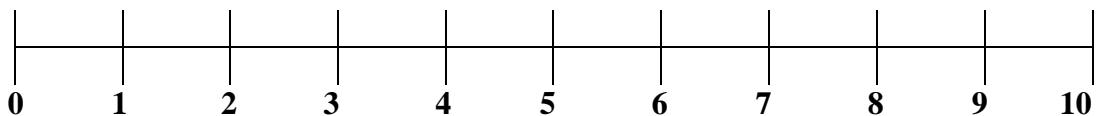
5. W jakim stopniu wiedza zdobyta podczas realizacji projektu jest przydatna w życiu codziennym?



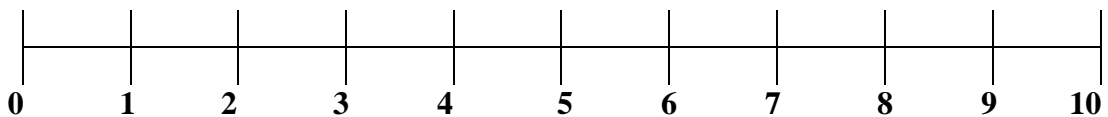
6. Oceń, w jakim stopniu mogłeś realizować własne pomysły służące realizacji projektu?



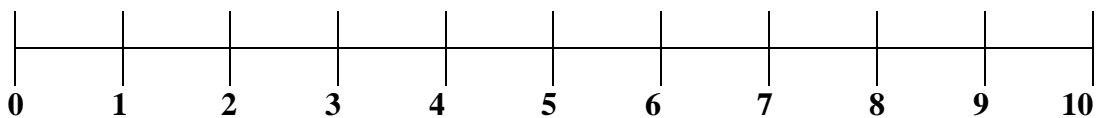
7. W jakim stopniu konsultacje z nauczycielami zaspokajały Twoje potrzeby w tym zakresie?



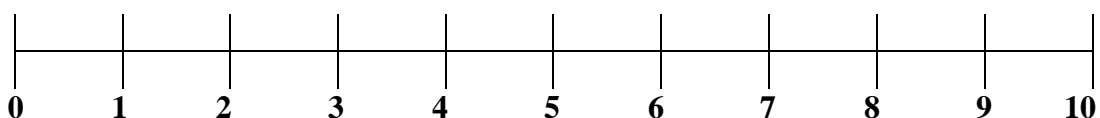
8. Oceń stosunki panujące między członkami Twojego zespołu podczas realizacji projektu?



9. Czy akceptujesz system oceniania projektu?



10. Czy chciałbyś uczestniczyć w realizacji następnego projektu?



III. TREŚCI NAUCZANIA

Przedmiot	Treści nauczania z podstawy programowej	Treści wykraczające poza podstawę programową	Realizacja		
			Szkoła	Uczelnia wyższa	Inne
FIZYKA	2.1. Wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy.	<p>Definiuje pojęcia: odnawialne i nieodnawialne źródła energii.</p> <p>Wymienia, jakie zagrożenia dla środowiska naturalnego są powodowane przez procesy wytwarzania energii.</p> <p>Opisuje budowę: elektrowni wodnej, elektrowni wiatrowej, oczyszczalni ścieków, kolektorów słonecznych.</p> <p>Buduje mini modele: elektrowni wodnej, elektrowni wiatrowej, oczyszczalni ścieków, kolektorów słonecznych, baterii słonecznych, ogniwo.</p> <p>Analizuje rozwiązania zastosowane w domach ekologicznych, które odwiedził oraz proponuje swój model budowy domu ekologicznego.</p>	X	X	
	2.3. Opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii.	<p>Określa wpływ pracy elektrowni na jakość energii.</p> <p>Gromadzi informacje o wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na terenie miejscowości.</p>	X	X	



FIZYKA	2.5. Stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej.	Analizuje przemiany energii na wybranym przykładzie silnika.	X X	X	
	2.6. Analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła.	Analizuje sprawność urządzeń wykorzystujących przemiany energii.	X X	X	
	2.8. Wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej.	Omawia, w jaki sposób następują zmiany energii w budynku.	X X	X	
		Opisuje sposoby zapobiegania stratom ciepła w budynku.	X	X	
		Omawia rolę przewodnictwa cieplnego.	X		
		Projektuje doświadczenia oraz wykonuje urządzenia z przedmiotów codziennego użytku na podstawie, których bada zjawisko przewodnictwa, izolacji cieplnej i przenikalności cieplnej.	X		
	3.6. Posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego).	Projektuję doświadczenia, w których bada, od czego zależy ciśnienie w tym hydrostatyczne i atmosferyczne oraz buduje urządzenia z przedmiotów codziennego użytku.	X X	X	



FIZYKA	3.7. Formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania.	Projektuje doświadczenia oraz wykonuje urządzenia z przedmiotów codziennego użytku na podstawie, których bada prawo Pascala.	X X		
	3.8. Analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie.	Projektuje doświadczenia oraz wykonuje urządzenia z przedmiotów codziennego użytku na podstawie, których bada wartość siły wyporu.	X X	X	
	4.7. Posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego.	Wskazuje na zagrożenia wynikające z użytkowania energii elektrycznej. Wyjaśnia, jaką funkcję pełni bezpiecznik w instalacji elektrycznej.	X X X	X	
	4.8. Posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego.	Określa, w jaki sposób odchylenia napięcia wpływają na pracę odbiorników energii elektrycznej.	X X	X	
	4.10. Posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego.	Oblicza moc urządzeń, uwzględniając ich sprawność. Porównuje moce urządzeń wykonujących taką samą pracę w różnym czasie i wykonujących różną pracę w tym samym czasie.	X X X	X X	



		Wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego.	X		
		Bada doświadczalnie zjawisko efektu cieplarnianego.	X		
		Opracowuje model ekologicznego domu oraz zastosowanych w nim rozwiązań dotyczących produkcji energii np. przydomowej elektrowni wiatrowej, kolektorów słonecznych, przydomowej elektrowni wodnej.	X		
		Opisuje jak jest zbudowana oraz na jakiej zasadzie działa oczyszczalnia ścieków.	X		
MATEMATYKA	1.7. Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	Odkrywa wzory lub reguły dotyczące zagadnień arytmetycznych i algebraicznych w sytuacjach praktycznych.	X	X	
	1.6. Szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych.	Analizuje w sytuacjach praktycznych błąd oszacowanego pomiaru oraz jego przyczynę.	X	X	
	3.5. Zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$ oraz k jest liczbą całkowitą.	Stosuje notację wykładniczą z wykorzystaniem przedrostków jednostek.	X	X	



MATEMATYKA	5.4. Stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.		X	X	
	9.1. Interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów.	Dokonuje prognoz na podstawie przedstawionych danych w postaci tabel, diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów .	X X	X	
	9.3. Przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego.	Prezentuje wyniki w dowolny sposób wykorzystując programy komputerowe do przedstawienia danych w różnorodny sposób.	X X	X	
	9.2. Wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł.	Planuje i przeprowadza badania na dowolny temat wykorzystując różnorodne narzędzia badawcze.	X X	X	



CHEMIA	1.7. Opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych.	Wyjaśnia różnice między mieszaninami jednorodnymi a niejednorodnymi.	X		
			X	X	
	1.8. Opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki.	Wyjaśnia różnicę między związkiem chemicznym a mieszaniną.	X		
			X		
	3.1. Podaje przykłady reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące reakcje chemiczną.	Przeprowadza reakcje spalania wybranych paliw w powietrzu i czystym tlenie oraz porównuje ich tempo.	X	X	
			X	X	
	3.2. Opisuje na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji; wskazuje substraty i produkty; dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski.	Uzasadnia, że reakcja spalania jest reakcją syntezy. Bada produkty spalania paliw w powietrzu i czystym tlenie. (reakcja z wodą wapienną, wykorzystanie czujnika czadu).	X	X	
		X	X		



CHEMIA	3.3. Definiuje pojęcia reakcje egzoenergetyczne (jako procesy, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia np. procesy spalania).	Wskazuje konkretne reakcje egzoenergetyczne, z którymi spotyka się domu np. spalanie gazu ziemnego, węgla itp.	X		
		Wyszukuje informacje odnośnie ilości wydzielanej energii podczas tych reakcji.	X		
	4.1. Opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla (IV); planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów.		X		
	4.4. Pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla (IV) np. spalanie węgla.		X		
	4.5. Opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększeniu.	Definiuje pojęcie freonów, wskazuje ich źródła oraz uzasadnia ich niekorzystny wpływ na ozonosferę.	X X		
4.10. Wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami	Bada ilości pyłów powstających podczas spalania węgla, drewna, gazu ziemnego, wykorzystując odkurzacz i bibułę filtracyjną. Określa stopień zanieczyszczenia powietrza w miejscowości wykorzystując skalę porostową.	X X X	X		



CHEMIA	5.1. Bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie.	Uzasadnia, że woda, z którą spotykamy się na co dzień jest mieszaniną różnych substancji. Przeprowadza analizę chemiczną wody, w tym pod kątem zanieczyszczeń.	X X	X X	
	5.7. Proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.	Uczestniczy w wycieczce do oczyszczalni ścieków i zapoznaje się z metodami oczyszczania: mechanicznymi, biologicznymi i chemicznymi.	X X		
	6.7. Wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego.	Bada i porównuje odczyny badanych próbek gleby pobranych w różnych miejscach.	X X		
	6.8. Interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym.	Analizuje wpływ pH na właściwości sorpcyjne gleby (wiązanie jonów miedzi II z roztworu w zależności od zakwaszania gleby). Przeprowadza doświadczenia wpływu pH wody deszczowej na rozwój siewek roślin użytkowych.	X X X	X	
	6.3. Planuje i wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać kwas tlenowy np. H ₂ SO ₃ .	Planuje i wykonuje doświadczenie ilustrujące wpływ tlenku siarki (IV) na rośliny.	X X		



CHEMIA	6.9. Analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.		X		
	8.1. Wymienia naturalne źródła węglowodorów.	Wymienia rodzaje węgla kopalnych i wyszukuje informacje na ich temat. Rozróżnia próbki węgla kopalnych (antracytu, węgla kamiennego, brunatnego, torfu) i koksu.	X X	X	
	8.4. Obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu.	Przeprowadza reakcję spalania całkowitego i niecałkowitego (zwęglania) gazu ziemnego, propanu – butanu, parafiny. Bada produkty spalania paliw w powietrzu i czystym tlenie (reakcja z wodą wapienną, wykorzystanie czujnika czadu). Prezentuje działania czujnika wykrywającego czad (tlenek węgla II), wykrywa produkty półspalania węglowodorów.		X X	
		Opisuje produkcje oleju opałowego (otrzymywanie różnych produktów w procesie destylacji frakcjonowanej ropy naftowej) – wycieczka do rafinerii lub przeprowadza doświadczenia destylacji na uczelni wyższej.		X	X
	8.9. Opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.	Opisuje właściwości i zastosowania innych tworzyw sztucznych; wymienia tworzywa sztuczne.	X X		
		Przeprowadza badanie tempa dekompozycji w glebie, różnych materiałów powstających w domu jako	X		



		odpady (obierki z ziemniaków, torebki, jednorazówki foliowe). Wykrywa substancje szkodliwe w wybranych produktach spożywczych i środkach czystości.	X		
--	--	---	---	--	--



IV. SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH „JAK ŻYĆ EKOLOGICZNIE?”

Temat: Tradycyjne czy alternatywne źródła energii?

Czas trwania: 45 min.

Cel główny:

Uczeń:

- potrafi ocenić wpływ używania różnych źródeł energii na środowisko.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wymienia źródła energii (odnawialne i nieodnawialne),
- opisuje wady i zalety używania różnorodnych źródeł energii,
- wie z jakich źródeł energii najczęściej korzysta lokalna społeczność,
- ocenia stan środowiska w miejscowości i gminie,
- tworzy wykresy procentowe: słupkowe, kołowe,
- wykonuje działania w zborze liczb wymiernych,
- szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,
- zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb,
- rozwiązuje zadania z procentami,
- odczytuje informacje z różnego typu wykresów i diagramów,
- obserwuje i wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań,
- wyszukuje, porządkuje i selekcjonuje informacje z różnych źródeł,
- organizuje pracę w grupie i efektywnie współdziała w zespole,
- skutecznie komunikuje się w grupie,
- rozwiązuje problemy w twórczy sposób,
- wykorzystuje technologię komputerową do wyszukania i opracowania wyników,
- prezentuje efekty swojej pracy.

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca w grupach.

Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu,
- platforma e- learningowa,
- literatura popularnonaukowa,



- karty pracy.

Przebieg zajęć:
1. Wprowadzenie do tematu zajęć.

Energia jest niezbędna prawie w każdym działaniu człowieka. Używamy jej do napędzania samochodów, maszyn w przemyśle, dzięki niej ogrzewamy nasze domy i rozświetlamy ciemności nocy, czyścimy ubrania, korzystamy z komputerów, oglądamy telewizję. Jest obecna w codziennym życiu, w domu i w podróży. Przyzwyczailiśmy się do niej tak, że niemal nie zauważamy jej istnienia. Mimo to jest bardzo istotna dla naszego życia, a my sami jesteśmy od niej zależni. Używanie zarówno źródeł energii odnawialnej jak i nieodnawialnej ma swoje zalety i wady.

Zagadnienia do opracowania:

- a) odnawialne źródła energii na terenie miejscowości i gminy – grupa chemiczna,
- b) zalety i wady używania odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii – grupa fizyczna,
- c) analiza ankiety dotyczącej lokalnej świadomości ekologicznej – grupa matematyczna.

2. Wskazanie uczniom celu zajęć.
3. Praca w grupach.

Grupa chemiczna	Grupa fizyczna	Grupa matematyczna
<ul style="list-style-type: none"> – Zebranie informacji od uczniów oraz wyszukanie niezbędnych informacji w Internecie na temat wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenie swojej miejscowości oraz gminy. Wykorzystanie przeprowadzonej ankiety dotyczącej świadomości ekologicznej. – Sporządzenie plakatu ilustrującego wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na terenie swojej miejscowości oraz gminy. – Uzupełnienie testu wiedzy na platformie e-learningowej dotyczącego źródeł energii. (załącznik karta pracy nr1). 	<ul style="list-style-type: none"> – Zapoznanie z pojęciami: <ul style="list-style-type: none"> ✓ odnawialne źródła energii (energia spadku wody, słoneczna, wietrzna, geotermalna, biomasa, biogaz) ✓ nieodnawialne źródła energii (węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, łupki bitumiczne, uran) . Wyszukanie niezbędnych informacji w literaturze i Internecie. – Wykonanie prezentacji multimedialnej dotyczącej zalet i wad poszczególnych źródeł energii. – Uzupełnienie testu wiedzy na platformie e-learningowej dotyczącego źródeł energii. (załącznik karta pracy nr1). 	<ul style="list-style-type: none"> – Analiza badania ankietowego dotyczącego świadomości ekologicznej społeczności lokalnej: <ul style="list-style-type: none"> ✓ wykonanie obliczeń procentowych, ✓ sporządzenie procentowych wykresów: słupkowych oraz kołowych, ✓ wyciąganie wniosków na podstawie sporządzonych wykresów. – Uzupełnienie testu wiedzy na platformie e-learningowej dotyczącego źródeł energii. (załącznik karta pracy nr1).



4. Prezentacja efektów pracy poszczególnych grup.
5. Ewaluacja zajęć (**załącznik karta ewaluacyjna**).

Załączniki:

- karta pracy nr 1,
- karta ewaluacyjna.



Karta pracy nr 1

Uzupełnij poniższy test dotyczący źródeł energii.

Powodzenia 😊

1. Które z wymienionych elektrowni mają największy udział w wykorzystaniu energii elektrycznej w Polsce?

- a) wodne,
- b) węglowe,
- c) gazowe.

2. Z jakich drzew hodowanych na plantacjach podczas ich spalania uzyskuje się tzw. „czystą energię”:

- a) lipy i olchy,
- b) klonu i świerka,
- c) wierzby i topoli.

3. Które z wymienionych paliw powodują podczas spalania najwyższą emisję pyłów:

- a) węgiel kamienny,
- b) olej opałowy,
- c) gaz płynny.

4. Ogniwa solarne służą do:

- a) odsalania wody morskiej,
- b) produkcji energii.

5. Biopaliwo w polskim przemyśle motoryzacyjnym będzie produkowane z:

- a) rzepaku,
- b) buraków cukrowych,
- c) lucerny.

6. Biogaz to gaz:

- a) koksowniczy powstały w wyniku zgazowania węgla kamiennego,
- b) ziemny z kopalni metanowych,
- c) otrzymywany na drodze beztlenowej fermentacji substancji organicznej.

7. Gazem cieplarnianym jest:

- a) dwutlenek węgla i tlenki azotu,
- b) metan i ozon,
- c) ozon i freony,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.



8. Elektrofiltr to:

- a) urządzenie pomiarowe systemu klimatyzacji,
- b) element oczyszczalni ścieków,
- c) urządzenie wychytujące zanieczyszczenia pyłowe oraz aerozole.

9. Które urządzenia wykorzystują energię kinetyczną mas powietrza :

- a) elektrownie wodne,
- b) wiatraki,
- c) młyny wodne.

10. Czy energia geotermiczna powstaje w wyniku ogrzewania wody przez gorące skały znajdujące się kilka kilometrów pod powierzchnią Ziemi?

- a) tak,
- b) nie.








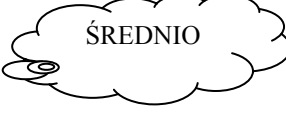
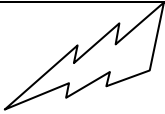

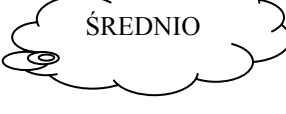

11. Które z wymienionych źródeł energii są odnawialne:

- a) węgiel, energia wiatru, energia słoneczna,
- b) biomasa, wiatr, pływy morskie,
- c) ropa naftowa, biomasa, gaz ziemny.

12. Podaj przynajmniej 5 powodów, dla których warto inwestować w alternatywne źródła energii.



Karta ewaluacyjna

<i>Zadania</i>	<i>Jak oceniam?</i>		
<i>Wykorzystywanie źródeł informacji</i>	 SUPER	 ŚREDNIO	 ŹLE
<i>Sposób wykonania ćwiczeń, doświadczeń, powierzonych zadań</i>	 SUPER	 ŚREDNIO	 ŹLE
<i>Zaangażowanie w realizację zadań</i>	 SUPER	 ŚREDNIO	 ŹLE
<i>Sposób prezentacji</i>	 SUPER	 ŚREDNIO	 ŹLE

V. KONSPEKTY – UCZELNIA WYŻSZA

„JAK ŻYĆ EKOLOGICZNIE?”

Realizator: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa przedmiotu	MATEMATYKA
Cele zajęć	<p>Cel 1. Uzmysłowanie uczniom, że matematyka jest niezbędna do poznania otaczającego świata.</p> <p>Cel 2. Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji.</p> <p>Cel 3. Pogłębienie wiedzy ze statystyki opisowej.</p> <p>Cel 4. Nabycie umiejętności zapisu przy pomocy układu równań informacji zawartych w zadaniach tekstowych.</p> <p>Cel 5. Nabycie umiejętności rozwiązywania układów równań.</p>
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Równania i układy równań. 2. Notacja wykładnicza. 3. Obliczenia procentowe. 4. Zamiana jednostek. 5. Wykresy funkcji. 6. Statystyka opisowa: przedstawienie danych w tabeli za pomocą diagramów słupkowych i kołowych.
Efekty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętności: uczeń potrafi zastosować zapis matematyczny informacji podanych w zadaniach tekstowych. 2. Umiejętności: uczeń potrafi interpretować dane przedstawione w tabelach, na diagramach słupkowych i kołowych. 3. Umiejętności: uczeń potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. 4. Kompetencje społeczne: uczeń współpracuje w grupie.
Forma pracy uczniów	Grupowa (max. 10 uczniów)
Środki dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykłady – prezentacje (Power Point). 2. Zadania tablicowe. 3. Konsultacje na platformie Fronter.



1. Konspekt zajęć z matematyki

Cele:

Celem zajęć jest:

- **Stosowanie wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych:**
 - uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o funkcji liniowej,
 - przypomnienie wiadomości o wielkościach wprost i odwrotnie proporcjonalnych,
 - reprezentacja danych w formie tabeli, za pomocą diagramów słupkowego lub kołowego, wykresu,
 - zastosowanie w zadaniach średniej arytmetycznej.

- **Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki:**
 - działania na liczbach wymiernych, umiejętność posługiwania się skalą, jednostkami długości, pola i objętości,
 - przekształcanie wyrażeń algebraicznych,
 - rozwiązywanie równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą,
 - stosowanie obliczeń procentowych do rozwiązywania problemów w zastosowaniach praktycznych,
 - rozwiązywanie zadań za pomocą układów równań,
 - opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami,
 - zapis liczby w notacji wykładniczej,
 - zamiana jednostek,
 - interpretacja danych w postaci tabeli, wykresów, diagramów,
 - umiejętność zbierania i opracowywania danych z dostępnych źródeł.

- **Metody:**
 - wykład z prezentacją komputerową,
 - ćwiczenia,
 - praca w grupach.

- **Środki dydaktyczne:**
 - tablica,
 - komputer, rzutnik multimedialny i ekran,
 - zestawy zadań do samodzielnego rozwiązywania.



Przebieg zajęć:**1. Wykład**

Część organizacyjna: przedstawienie prowadzącego: tematu planu zajęć oraz podpisanie listy obecności i wypełnienie ankiety na zakończenie zajęć.

Część właściwa: wprowadzenie do tematu zajęć, pokaz prezentacji „Odnawialne źródła energii”(Power Point). Prezentacje zawierały teorię i zadania. W czasie wykładu uczniowie rozwiązywali przykładowe zadania z pomocą prowadzącego zajęcia.

2. Ćwiczenia

Uczniowie samodzielnie i w grupach rozwiązywali zadania związane z programem projektu.

Zadania dotyczyły:

- interpretacji wyników podanych na wykresach słupkowych i kołowych,
- obliczania procentów,
- zamiany jednostek,
- obliczania zużycia energii.

Przykładowe zadania rozwiązane przez uczniów:

Zad. 1.

W roku 2000 zakłady przemysłowe wyemitowały do atmosfery 2500 tys. ton pyłu, a w 2010 roku 500 tys. ton pyłu. O ile procent zmniejszyła się emisja pyłu w ciągu 10 lat?

Zad. 2.

W Białowieskim Parku Narodowym żyją obecnie 542 żubry, przy czym po polskiej stronie jest ich o 88 mniej niż po stronie białoruskiej. Które zdanie jest prawdziwe:

- a) Po polskiej stronie żyje 227 żubrów.
- b) Po polskiej stronie żyje 315 żubrów.
- c) Po białoruskiej stronie żyje 359 żubrów.
- d) Po białoruskiej stronie żyje 454 żubrów.

Zad. 3.

W Wigierskim Parku Narodowym żyje 25 gatunków ryb, gadów o 8 gatunków mniej niż gatunków ryb i o 3 gatunki ssaków więcej niż gatunków ryb i gadów łącznie.

Niech g oznacza liczbę gatunków gadów, a s liczbę gatunków ssaków.

Która relacja jest prawdziwa:

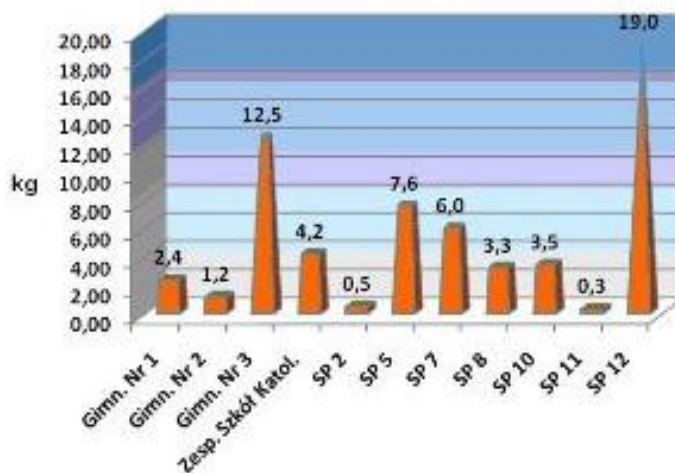
- a) $s > g$
- b) $s < g$
- c) $s = g + 3$
- d) $s = g + 8$



Zad. 4.

Podaj interpretację zbiórki makulatury korzystając z poniższego wykresu.

Program "Moje Miasto bez Odpadów" - 2010 r.
Waga zebranej makulatury w kg przez 1 ucznia.



Nazwa przedmiotu:	CHEMIA
Cele zajęć	<p>Cel 1. Zapoznanie uczniów z rodzajami chemicznych zanieczyszczeń środowiska i sposobami ich powstawania.</p> <p>Cel 2. Metody wykrywania zanieczyszczeń środowiska i ich eliminowania.</p> <p>Cel 3. Nabycie umiejętności interpretacji wyników doświadczeń.</p> <p>Cel 4. Zapoznanie się z techniką laboratoryjną oraz wykonywanie prostych obliczeń chemicznych.</p>
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkty spalania paliw. 2. Identyfikacja zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie. 3. Sposoby identyfikacji tworzyw sztucznych – recykling. 4. Procesy sorpcyjne. 5. Chemiczne metody uzdatniania wody.
Efekty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętności: uczeń potrafi wymienić substancje chemiczne zagrażające środowisku, które powstają w wyniku spalania paliw. 2. Umiejętności: uczeń potrafi zaproponować doświadczenia chemiczne pozwalające na zidentyfikowanie niektórych substancji toksycznych występujących w powietrzu, wodzie i glebie. 3. Kompetencje społeczne: uczeń współpracuje w grupie.
Forma pracy uczniów	Indywidualna i grupowa (max. 10 uczniów)
Środki dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pogadanka. 2. Pokaz doświadczeń. 3. Samodzielne i grupowe wykonywanie doświadczeń chemicznych. 4. Konsultacje na platformie Fronter.



2. Konspekt zajęć z chemii

Cele:

Celem zajęć jest:

- **Zapoznanie uczniów z rodzajem zanieczyszczeń gleby, wody i powietrza:**
 - wpływ pH gleby na rozwój roślin,
 - właściwości sorpcyjne gleby,
 - wykrywanie wybranych kationów i anionów w wodzie,
 - oznaczanie twardości wody,
 - sposoby zmiękczenia wody,
 - ilościowe oznaczanie jonów azotanowych(III) i fosforanowych(V) w wodzie,
 - oznaczanie zawartości cząstek stałych w wodach,
 - proces dekantacji,
 - polimery i tworzywa sztuczne.

- **Rozwijanie umiejętności przeprowadzania eksperymentu oraz opisu i interpretacji danych:**
 - korzystanie instrukcji i opisu doświadczenia,
 - samodzielne i grupowe przeprowadzenie eksperymentu,
 - zapisywanie wyników eksperymentu,
 - korzystanie z danych tabelarycznych,
 - opracowanie i prezentacja wyników doświadczeń,
 - wykonywanie wykresów i obliczeń,
 - umiejętność formułowania wniosków.

- **Metody:**
 - ćwiczenia laboratoryjne,
 - praca indywidualna i grupowa.

- **Środki dydaktyczne:**
 - tablica,
 - zestawy szkła laboratoryjnego i odczynników do samodzielnego wykonywania doświadczeń,
 - spektrofotometr lub kolorymetr wraz z instrukcją obsługi i opisem zasady działania,
 - instrukcje wykonywania ćwiczeń dla uczniów.



Przebieg zajęć:

Część organizacyjna:

- zapoznanie uczniów z zasadami i przepisami BHP i p. ppoż.,
- podpisanie listy obecności (na początku zajęć),
- podział uczniów na zespoły dwuosobowe,
- wypełnienie ankiety (na końcu zajęć).

Część laboratoryjna: przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym prowadzący zajęcia zapoznaje uczniów z techniką laboratoryjną i sposobem wykonania ćwiczenia. Uczniowie wykonują samodzielnie lub w grupach dwuosobowych doświadczenia pod nadzorem prowadzącego, który koordynuje pracę, pomaga w wykonaniu eksperymentu i doradza. Uczniowie w trakcie wykonywania ćwiczeń zapisują uzyskane wyniki. Na zakończenie ćwiczenia uczniowie opracowują wyniki, przedstawiają wnioski i zadają pytania. Każde ćwiczenie po jego zakończeniu jest podsumowane przez prowadzącego zajęcia.

Zestaw doświadczeń wykonywanych przez uczniów:

- porównanie właściwości myjących wody twardej i miękkiej,
- oznaczanie twardości wody mineralnej metodą miareczkową,
- oznaczanie pH różnych próbek gleby,
- wyznaczenie właściwości sorpcyjnych gleby,
- analiza jakościowa – wykrywanie jonów wapnia, magnezu, niklu(II), miedzi(II), żelaza(II), żelaza(III), kobaltu(II), chromu(III), siarczanowych(VI), chlorkowych, jodkowych, węglanowych i fosforowych(V),
- analiza ilościowa – oznaczanie zawartości jonów azotanowych(III) metodą Saltzmana oraz oznaczanie jonów fosforanowych(V) metodą molibdenianową,
- destylacja wody,
- oznaczanie ilości cząstek stałych w wodzie w leju Imhoffa,
- usuwanie z roztworu jonów miedzi(II) za pomocą kationitu,
- identyfikacja produktów spalania węgla, benzyny, oleju napędowego, polistyrenu i PCV,
- identyfikacja tworzyw sztucznych metodą analizy płomieniowej.

Doświadczenie 1.

Do próbek zawierających tlenek krzemu (SiO_2) dodajemy odpowiednio kilka cm^3 stężonego roztworu wodorotlenku sodu, wody i stężony kwas solny. Zawartość próbek ogrzewamy do wrzenia. Obserwujemy wynik reakcji.



Doświadczenie 2.

Do próbki zawierającej tlenek glinu (Al_2O_3) dodajemy odpowiednio kilka cm^3 stężonego roztworu wodorotlenku sodu, wody i stężony kwas solny. Zawartość próbek ogrzewamy do wrzenia. Obserwujemy wynik reakcji.

Doświadczenie 3.

Na próbki skał (marmur, kreda, macica perłowa, bazalt itp.) dodajemy po kropli stężonego kwasu solnego. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Doświadczenie 4.

Do ważonego tygielka wsypujemy węglan wapnia lub marmur. Ważymy tygiel z zawartością. Następnie prażymy tygiel w piecu w temperaturze 1000°C przez 2 godziny. Po ostudzeniu tygielka w eksykatorze porównujemy właściwości fizyczne otrzymanego produktu z węglanem wapnia.

Do jednej próbki wsypujemy szczyptę węglanu wapnia (lub trochę marmuru) a do drugiej szczyptę otrzymanego związku w wyniku prażenia węglanu wapnia (marmuru). Do obydwu próbek dodajemy 2 cm^3 wody. Mierzmy pH roztworów papierkiem uniwersalnym. Następnie do każdej próbki dodajemy kilka kropli roztworu kwasu solnego. Obserwujemy zmiany.

Doświadczenie 5.

W lejku umieszczamy sącdek z bibuły i sypiemy ziemię. Następnie przez warstwę ziemi przelewamy wodę. Następnie zaczynamy przelewać rozcieńczony roztwór fioletu krystalicznego. Przesącz zbieramy w czystym naczyniu i porównujemy jego barwę z barwą wlewanego do gleby roztworu.

Doświadczenie 6.

Próbkę ziemi torfowej umieszczamy w próbce i zalewamy roztworem chlorku wapnia. Całość wytrząsamy przez kilka minut a następnie sączymy. Do przesączu dodajemy roztwór węglanu sodu. W celu porównania podobną próbę przeprowadzamy z roztworem chlorku wapnia, do którego również dodajemy roztwór węglanu sodu.

Doświadczenie 7.

Do jednej próbki wkładamy torf zawierający jony wapnia (zebrany na sączku w poprzednim ćwiczeniu) i dodajemy wodę. Całość intensywnie mieszamy. Następnie zawartość próbki sączymy. Do drugiej próbki wkładamy taką samą ilość ziemi i dodajemy rozcieńczony roztwór kwasu solnego. Zawartość tej próbki również sączymy. Do otrzymanych przesączu dodajemy roztwór węglanu sodu.



Doświadczenie 8.

Badanie odczynu gleby



Zasada pomiaru polega na zmianie koloru roztworu będącego odpowiednio dobraną kompozycją wskaźników, zależnie od stężenia jonów wodorowych w glebie.

W celu oznaczenia pH gleby należy:

1. Przy pomocy plastikowej łyżeczki wsypać niewielką ilość gleby w okrągłe wgłębienie porcelanowej płytki kwasomierza i lekko ugnieść glebę.
2. Dodać kroplami płyn wskaźnikowy aż do całkowitego zwilżenia gleby i utworzenia cienkiej warstwy płynu nad glebą.
3. Po około 2-3 minutach przechylić płytkę tak, aby płyn wskaźnikowy z nad gleby przepłynął do podłużnego kanałika.
4. Barwę płynu porównać z barwą skali i odczytać pH gleby.
5. Płytkę starannie umyć wodą i wytrzeć do sucha.
6. Wykonać kolejne pomiary pH gleby.

Określanie pH gleby przy tego kwasomierza jest dokładne i wiarygodne. Dodatkową zaletą tego kwasomierza jest prostota i szybkość pomiaru pH oraz niewielkie jego wymiary. Dlatego jest on wygodny dla każdego działkowca ogrodnika, sadownika a nawet rolnika.

Należy pamiętać, że:

1. Jeśli pobieramy próbki z kilku miejsc na polu, to możemy obserwować zmienność pH.
2. Jeśli pobieramy próbki stale z jednego miejsca, to zauważymy zmienność pH zależnie od pory roku.
3. Znaczne wahania pH na przestrzeni kilkunastu centymetrów mogą być powodowane przez nierównomierne rozsianie nawozów.
4. Wartość pH danej próbki zmienia się w zależności od wilgotności gleby.



Doświadczenie 9.

Oznaczanie sumy zasad metodą Kappena.

20 g gleby powietrznie suchej umieścić w kolbce stożkowej i dodać 100 cm³ 0,1 M HCl. Mieszaninę wytrząsać przez 15 minut. Następnie przefiltrować zawiesinę przez średni sączek odrzucając pierwsze krople przesącza. Pobrać z przesącza dokładnie 25 cm³ (objętość v, pipetą lub cylinderkiem miarowym) do kolby Erlenmayera (stożkowej). Dodać 2 – 3 krople 1 % roztworu fenoloftaleiny i miareczkować pozostały w ekstrakcie kwas roztworem 0,1 M NaOH do słabo różowego zabarwienia utrzymującego się przez 15 – 20 s.

Tak samo postąpić z wodą destylowaną.

Doswiadczenie 10.

Kilka cm³ przesącza pozostałego z poprzedniego ćwiczenia poddać analizie na fotometrycznym płomieniowym do oznaczania jonów sodu i potasu. Porównać uzyskany wynik z zawartością jonów sodu i potasu w wodzie destylowanej.



Nazwa przedmiotu:	FIZYKA
Cele zajęć	<p>Cel 1. Zapoznanie uczniów z pojęciami pracy, mocy i energii.</p> <p>Cel 2. Zapoznanie uczniów z zasadami zachowania w fizyce.</p> <p>Cel 3. Zapoznanie uczniów z procesami konwersji energii.</p> <p>Cel 4. Zapoznanie uczniów z pojęciami energetyki konwencjonalnej, odnawialnej i proekologicznej.</p> <p>Cel 5. Zapoznanie uczniów ze sposobami oszczędzania energii.</p>
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca, moc i energia definicje i jednostki. 2. Zasady zachowania w fizyce w szczególności energii i pędu. 3. Wzór Einsteina. 4. Procesy konwersji energii. 5. Energetyka konwencjonalna, odnawialna i proekologiczna. 6. Oszczędzanie energii.
Efekty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uczeń potrafi wyjaśnić pojęcia pracy mocy i energii i zna ich jednostki. 2. Uczeń zna pojęcie konwersji energii i potrafi na przykładach wyjaśnić proces zamiany jednego rodzaju energii na inny. 3. Uczeń potrafi zdefiniować pojęcia energetyki konwencjonalnej, proekologicznej i odnawialnej. 4. Uczeń zna powody rozwoju energetyki odnawialnej, potrafi wyjaśnić fizyczne podstawy procesów konwersji energii w ramach energetyki odnawialnej i potrafi podać powody dla których warto oszczędzać energię. 5. Kompetencje społeczne: uczeń współpracuje w grupie.
Forma pracy uczniów	Grupowa (max.10 uczniów)
Środki dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z pokazowymi doświadczeniami fizycznymi i prezentacjami. 2. Ćwiczenia laboratoryjne 3. Konsultacje na platformie Fronter



3. Konspekt zajęć z fizyki

Cele:

Celem zajęć jest:

- **Zapoznanie uczniów z pojęciem konwersji energii:**
 - Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o pracy mocy i energii.
 - Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości z działu fizyki – energia.
 - Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości z działu fizyki – elektrostatyka, elektryczność, magnetyzm i elektromagnetyzm.
 - Zapoznanie się z konwencjonalnymi i odnawialnymi sposobami pozyskiwania energii.
 - Rozwijanie umiejętności opisu i interpretacji prostych doświadczeń fizycznych w oparciu o poznane prawa fizyczne.

- **Rozwijanie umiejętności przeprowadzenia eksperymentu, opisu i interpretacji danych:**
 - korzystanie z dostarczanych instrukcji i opisów,
 - samodzielne przeprowadzenie eksperymentu,
 - zapisanie wyników eksperymentu,
 - przekształcenie wzorów fizycznych, dokonywanie obliczeń, działanie na jednostkach, rysowanie wykresów,
 - prezentacja wyników.

- **Metody:**
 - wykład z doświadczeniami pokazowymi i prezentacją komputerową,
 - ćwiczenia laboratoryjne,
 - praca w grupach.

- **Środki dydaktyczne:**
 - tablica,
 - komputer, rzutnik multimedialny i ekran,
 - doświadczenia pokazowe,
 - zestawy do samodzielnego wykonywania doświadczeń w laboratorium,
 - komputer i oprogramowanie do rejestracji oraz opracowywania wyników pomiarów,
 - opracowania pisemne dla uczniów.



Przebieg zajęć:

1. Wykład

Część organizacyjna: przedstawienie przez prowadzącego tematu i planu zajęć oraz podpisanie listy obecności na początku i wypełnienie ankiety na zakończenie.

Część właściwa: wprowadzenie do tematu prezentacja doświadczeń, próba interpretacji przez uczniów, omówienie przez prowadzącego i pytania. Uczniowie sporządzają notatki z przebiegu doświadczeń oraz mogą robić zdjęcia.

W trakcie wykładu wykonywane są doświadczenia pokazowe ilustrujące treści programowe.

a) Mechanika

- Równowaga: ołówka ustawionego na ostrzu.
- Ruch jednostajny: spadanie kulki w ośrodku lepkim.
- Ruch jednostajnie przyspieszony: spadanie kulek na sznurkach.
- Zasady dynamiki: oddziaływanie cieczy i ciała w niej zanurzonego.
- Układy nieinercyjne:
 - a. pozorne znikanie siły bezwładności w spadającym układzie,
 - b. wyciąganie serwety spod szklanki z wodą,
 - c. zrywanie nici.
- Ruch obrotowy:
 - a. bezwładność ruchu obrotowego (koło rowerowe),
 - b. staczanie się walców o różnych momentach bezwładności po równi pochyłej,
 - c. posłuszna i nieposłuszna szpulka.
- Siła odśrodkowa:
 - a. doświadczenia z wirownicą (dwie krzyżujące się obręcze metalowe, ramka z kulkami, regulator Watta),
 - b. pozorne zanikanie siły grawitacji w układzie obracającym się (beczka śmierci, wiaderko na sznurku).
- Zasady zachowania:
 - a. pęd (wózki - zderzenia niesprężyste i sprężyste, zderzenia sprężyste i niesprężyste kulek),
 - b. moment pędu (demonstrator na krzeselku obrotowym).

b) Elektryczność i magnetyzm

- Polaryzacja przez pocieranie.
- Kula Faradaya.
- Rozkład ładunku w zależności od promienia krzywizny.



- Przenoszenie ładunku między okładkami kondensatora za pomocą kuli pokrytej grafitem.
- Kondensator płaski - zależność pojemności od odległości płytek i rodzaju dielektryka.
- Rura do wyładowań i magnes - oddziaływanie pola magnetycznego na poruszające się ładunki (siła Lorentza).
- Pole magnetyczne wokół przewodnika z prądem doświadczenie Oersteda.
- Przewodnik i magnes.
- Linie pola magnetycznego wokół przewodnika prostoliniowego i kołowego.
- Oddziaływanie dwóch przewodników prostoliniowych - definicja Ampera.
- Prawo Faradaya - indukowanie prądu elektrycznego przy pomocy magnesu i zwojnicy.
- Prądy wirowe.
- Blacha cała i poprzecinana w polu magnetycznym.
- Ruch magnesu w rurze miedzianej i z plexi.

c) Odnawialne źródła energii

- podział na konwencjonalne, proekologiczne i odnawialne źródła energii,
- bilans energetyczny,
- energia słoneczna i sposoby jej wykorzystania,
- energia geotermalna i sposoby jej wykorzystania,
- układ doświadczalny prezentujący konwersję energii słonecznej i metody jej magazynowania,
- oszczędzanie energii.

2. Ćwiczenia laboratoryjne

Część organizacyjna: przedstawienie przez prowadzącego przepisów BHP, tematu i planu zajęć oraz podpisanie listy obecności na początku i wypełnienie ankiety na zakończenie.

Część właściwa: zapoznanie przez prowadzącego zajęcia uczniów z zagadnieniem, układem pomiarowym i metodą pomiaru. Samodzielne wykonanie pomiarów, zapisanie wyników i ich opracowanie przez uczniów pod nadzorem prowadzącego zajęcia (koordynuje pracę, pomaga i doradza). Na zakończenie uczniowie przedstawiają wyniki pomiarów, przedstawiają wnioski i zadają pytania.

Podsumowanie prowadzącego zajęcia.

Uczniowie wykonują samodzielnie następujące doświadczenia:

- wyznaczenie modułu Younga,
- wyznaczenie oporu,
- przewodnictwo cieplne,



- elektroliza,
- spektrofotometr,
- wyznaczenie prędkości światła w powietrzu i wodzie,
- modelowanie własności cząsteczek za pomocą programu HyperChem.



VI. SCENARIUSZE ZAJĘĆ W CENTRUM NAUKI KOPERNIK W WARSZAWIE

1. Temat zajęć: „Żyję, więc brudzę i śmieczę”

Projekt: Jak żyć ekologicznie?

2. Czas pracy:

0,5 godziny

3. Materiały i narzędzia:

aparat fotograficzny lub kamera, notatnik.

4. Liczba uczniów:

Uczniowie pojedynczo wykonują doświadczenia na poszczególnych stanowiskach w trakcie zwiedzania innych ekspozycji.

5. Cel zajęć, problem do rozwiązania:

- a) Czy potrafimy segregować odpady powstające w naszych domach?
- b) Co trzeba zrobić z wodą aby nadawała się do picia?

6. Przebieg:

Zajęcia przeprowadzone są na dwóch stanowiskach ekspozycji stałej CNK.

Doświadczenie 1. *Segregacja śmieci*

- uczeń w ciągu jednej minuty dokonuje segregacji atrap różnych odpadów,
- podczas wykonywania zadania wrzuca je do odpowiednich pojemników,
- prawidłowość wrzucania imitacji śmieci do pojemników jest potwierdzana sygnałem dźwiękowym,
- zanotuj ile błędów popełniłeś podczas dokonanej selekcji śmieci.

Doświadczenie 2. *Woda dla życia*

- przed wykonaniem zadania uczniowie mają zastanowić się i wypisać rodzaje i źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych,
- praca przebiega na sześciu stanowiskach obrazujących procesy związane z obiegiem wody w przyrodzie oraz z jej pozyskiwaniem przez człowieka,
- uczeń „wprowadza wodę” do eksponatu, czerpiąc ją wiaderkiem z modelu studni,
- woda poddawana jest procesowi uzdatniania, przepływa ona kolejno przez filtry: żwirowy, węglowy i piaszkowy, które pochłaniają zanieczyszczenia,
- woda jest także natleniana oraz symulowane jest jej chlorowanie i ozonowanie,
- zobrazowane procesy przedstawiające obieg wody i metody jej uzdatniania mają na celu uświadomienie jak ważne jest umiejętne gospodarowanie jej zasobami.



Scenariusz zajęć w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie

1. Temat zajęć: „Energia w twoim domu i mieście”.

Projekt: Jak żyć ekologicznie?

2. Czas pracy:

2 godziny

3. Materiały i narzędzia:

Aparat fotograficzny lub kamera, notatnik.

4. Liczba uczniów:

dziesięciu uczniów podzielonych na dwuosobowe zespoły kolejno wykonujące doświadczenia na poszczególnych stanowiskach.

5. Cel zajęć, problem do rozwiązania:

- W jaki sposób dostarczane są do mieszkań woda, prąd i gaz?
- Czy samodzielne wyprodukowanie elektryczności wymaga dużego wysiłku?
- Projektuj miasto przyjazne jego mieszkańcom i środowisku.

6. Przebieg:

Zajęcia przeprowadzone są na pięciu stanowiskach ekspozycji stałej CNK.

Doświadczenie 1. Woda, elektryczność, gaz.

- zabawa w konstruowanie sieci miejskich: wodociągowej, elektrycznej i gazowej. Do układania sieci służą rurki i inne elementy stanowiące imitację przewodów. Gdy elementy zostaną odpowiednio połączone, w miniaturowych pomieszczeniach zapalają się kolorowe lampki,
- zanotuj swoje spostrzeżenia dotyczące problemów jakie napotkałeś podczas konstruowania instalacji, zastanów się w jaki sposób kilkaset lat temu dostarczano do budynków tzw. media,
- wykonaj zdjęcia lub krótki film, który zobrazuje twoje inżynierskie zmagania.

Doświadczenie 2. Domowa elektrownia oraz Prąd na korbkę.

- stanowisko ze źródłami napięcia elektrycznego (prądnicami) napędzanymi przez użytkowników oraz typowymi odbiornikami energii elektrycznej: radiem, żarówką, wentylatorem, ekranem ciekłokrystalicznym, dzwonkiem elektrycznym,
- użytkownicy napędzają prądnice, kręcąc korbami, pedałuując lub posługując się stepperem i sprawdzają, z jaką mocą muszą pracować, aby można było uruchomić każde z tych urządzeń,



- za pomocą urządzenia złożonego z korby, przekładni zębatych, przekładni łańcuchowych, prądnicy oraz makiety domu mieszkalnego eksperymentator wykonuje pracę, której efektem jest świecenie żarówek we wnętrzu makiety,
- w prądnicy zachodzi zjawisko indukcji elektromagnetycznej w wyniku którego następuje zamiana energii mechanicznej na elektryczną,
- zanotuj swoje spostrzeżenia dotyczące włożonego przez siebie wysiłku potrzebnego do wytworzenia prądu celem uruchomienia poszczególnych urządzeń domowych,
- zastanów się ile energii pierwotnej należy zużyć aby zasilać elektryczne urządzenia w naszych domach?
- wykonaj zdjęcia lub film dokumentujące twój wysiłek fizyczny generujący poprzez prądnice energię elektryczną.

Doświadczenie 3. *Miasto pod napięciem*

- zadaniem użytkownika jest rozmieszczenie elektrowni w mieście w sposób zapewniający wszystkim odbiorcom dopływ energii elektrycznej,
- głównym czynnikiem warunkującym właściwe wykonanie zadania jest wyświetlane na specjalnym panelu zapotrzebowanie na energię elektryczną miasta w pewnym roku,
- wykonaj zdjęcia i notatki dokumentujące twoją pracę.

Doświadczenie 4. *Moje miasto, a w nim*

- na stanowisku znajduje się gra komputerowa, której użytkownik projektuje miasto,
- w projektowaniu należy uwzględnić różne czynniki warunkujące właściwe funkcjonowanie aglomeracji a w szczególności te, które zapewnią jego równomierny i właściwy rozwój.

7. Materiały dokumentujące (podsumowanie, wnioski, zdjęcia itp.)

Po wykonaniu doświadczeń – zadań uczniowie wspólnie w grupie na podstawie notatek i obserwacji przeprowadzają dyskusję oraz wyciągają i zapisują wnioski uwzględniając pomoc i wskazówki opiekuna.



