



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# **CHEMIA**

## **PROGRAM NAUCZANIA DLA SZKÓŁ PONADGIMNIAZAJALNYCH**

### **Podstawa programowa:**

Podstawa programowa nauczania chemii w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym zawarta w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2012 r. poz. 977)

### **Imię i nazwisko autora programu:**

**Justyna Ostrowska**

### **Program opracowany w ramach projektu:**

**NAUKI ŚCISŁE PRIORYTETEM SPOŁECZEŃSTWA OPARTEGO NA WIEDZY**

**Projekt współfinansowany przez Unię Europejską  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

**Program Operacyjny Kapitał Ludzki  
Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty  
Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia  
Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia**

## Spis treści

<b>Podstawa programowa .....</b>	<b>2</b>
<b>Program nauczania.....</b>	<b>3</b>
Wstęp .....	3
Ogólny rozkład materiału nauczania związany z celami edukacyjnymi .....	4
Szczegółowy materiał nauczania wraz ze szczegółowymi celami edukacyjnymi kształcenia i wychowania .....	5
Procedury osiągnięcia celów .....	7
Opis założonych osiągnięć ucznia oraz propozycje metod ich sprawdzania i oceny .....	21
Propozycje metod pomiaru osiągnięć ucznia.....	22
Informacja o warunkach niezbędnych do realizacji programu .....	22
Propozycja zajęć dodatkowych.....	23
Załączniki .....	23

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania z chemii

### 1. Podstawa programowa

Program nauczania chemii w zakresie podstawowym jest przewidziany do realizacji w ramach 30 godzin kształcenia, tj. 1 godziny tygodniowo w klasie pierwszej, w szkołach ponadgimnazjalnych - liceach ogólnokształcących, technikach i zasadniczych szkołach zawodowych. Treści nauczania zawarte w programie są zgodne z ogólnymi i szczegółowymi wymaganiami zdefiniowanymi w podstawie programowej nauczania chemii w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym zawartej w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2012 r. poz. 977) oraz z aktualnym stanem wiedzy z nauk chemicznych oraz innych nauk przyrodniczych.

Przeznaczone do realizacji treści nauczania są dostosowane do stanu wiedzy ucznia, który ukończył III etap edukacyjny.

Nowa podstawa programowa akcentuje szczególnie mocno konieczność wygospodarowania przez nauczycieli czasu na eksperymentowanie, użycie metod aktywizujących oraz realizowanie projektów edukacyjnych i wycieczek. Treści programu nauczania dają szerokie spektrum możliwości pracy z uczniem metodą projektu edukacyjnego (zwłaszcza o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami aktywizującymi, co pozwoli uczniom na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. W związku z powyższym zalecane jest prowadzenie zajęć w niezbyt licznych grupach, w salach wyposażonych w niezbędny drobny sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne.

W komentarzach do nowej podstawy programowej Ministerstwo Edukacji Narodowej podkreśla, że w nauczaniu chemii na IV etapie edukacyjnym szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapoznanie uczniów z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym,
- prawidłowe posługiwanie się podstawowym szkłem i sprzętem laboratoryjnym,
- sporządzanie dokumentacji z doświadczeń chemicznych (w zeszytach lub na kartach pracy),
- opisywanie obserwacji i formułowanie wniosków (od początku należy położyć nacisk na rozróżnianie obserwacji od wniosku),
- biegłe odczytywanie informacji o pierwiastkach w układzie okresowym,
- upogładowienie procesu nauczania poprzez stosowanie programów multimedialnych, filmów itp.
- zachęcanie uczniów do twórczego myślenia i rozwiązywania problemów, szczególnie poprzez stosowanie aktywizujących metod pracy, organizację pracy w grupach.

Jednak nauczyciele nie mogą też zapominać o edukacji zdrowotnej, której celem jest rozwijanie u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych oraz szanowanie środowiska, które go otacza.

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania z chemii

Mając na uwadze fakt, iż środki masowego przekazu odgrywają ogromną i wciąż rosnącą rolę zarówno w życiu społecznym, jak i każdego z nas, nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi na edukację medialną – coraz szersze angażowanie uczniów do wykorzystania mediów.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele powinni podejmować działania, które mają na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości.

## 2. Program nauczania

### 2.1 Wstęp

Zgodnie z nową Podstawą Programową nauczanie chemii w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym jest kontynuacją procesu kształcenia realizowanego w gimnazjum i kończy obowiązkowy dla każdego ucznia cykl uczenia się tego przedmiotu. Dzięki temu uczniowie będą mogli wybrać od klasy drugiej przedmioty realizowane w zakresie rozszerzonym. Jednak istnieje też możliwość realizacji wszystkich treści zakresu podstawowego w I semestrze klasy pierwszej (przy realizacji tygodniowo 2 godzin chemii). Wówczas w II semestrze klasy pierwszej istnieje możliwość rozpoczęcia nauczania przedmiotu w zakresie rozszerzonym.

Prezentowany program obejmuje wszystkie cele i treści zawarte w nowej Podstawie programowej kształcenia ogólnego z chemii w szkołach ponadgimnazjalnych z zakresie podstawowym.

Konstrukcja programu wymusza na uczniu samodzielne uzupełnianie wiedzy poprzez np. czytanie ze zrozumieniem tekstów popularnonaukowych, krytyczny wybór informacji medialnych, sprawne posługiwanie się zdobytymi informacjami. Tylko do niezbędnego minimum ograniczono ilość informacji do zapamiętania. Realizacja przedstawionego programu wyrabia w uczniu umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych, uczenia się, a także umiejętności pracy w zespole.

Cele kształcenia i wychowania programu nauczania chemii IV etapu edukacyjnego na poziomie podstawowym zakładają rozwijanie umiejętności obserwowania i wyciągania wniosków ze spotykanych w życiu codziennym zjawisk, projektowanie i wykonywanie prostych eksperymentów chemicznych, interpretacji otrzymanych wyników, samodzielnego formułowania wniosków. W konsekwencji uczniowie nabywają umiejętności pracy w laboratorium chemicznym – zapoznają się z właściwościami używanych substancji chemicznych, uczą się bezpiecznego posługiwania się drobnym sprzętem laboratoryjnym oraz umiejętności pracy w zespole. Tak określone cele pozwalają na zrozumienie zastosowania i znaczenia chemii w podstawowych dziedzinach życia. Kończąc edukację chemiczną na IV etapie kształcenie uczeń będzie świadomy korelacji treści nauczanego przedmiotu ze zjawiskami spotykanymi na co dzień, a zdobytą wiedzę będzie mógł wykorzystać w praktyce.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

Treści programowe zostały podzielone na 6 działów tematycznych, które składają się problemy edukacyjne stanowiące tematy poszczególnych lekcji. Treści nauczania niektórych zostały poszerzone względem podstawy programowej o problematykę szeroko omawianą w mediach lub informacje szczególnie bliskie w życiu codziennym. Działania te nadają programowi charakter bardziej nowoczesny oraz zachęcają uczniów do rozwijania zainteresowań problematyką chemiczną.

Analiza treści programowych obowiązujących na IV etapie edukacyjnym pozwoliła na przygotowanie programu nauczania realizowanego podczas 30 jednostek lekcyjnych (plus lekcja wprowadzająca, dotycząca regulaminu pracowni chemicznej i przepisów BHP) w następującej kolejności:

<b>Podział treści nauczania</b>			
Nr działu	Tytuł działu	Liczba godzin	Uwagi
1.	Omówienie regulaminy pracowni chemicznej, przepisy BHP.	1	
2.	Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego	4+1	4 jednostki tematyczne + 1 powtórzeniowo-sprawdzająca
3.	Chemia środków czystości	5	
4.	Chemia a nasze zdrowie	7+1	7 jednostek tematycznych + 1 powtórzeniowo-sprawdzająca
5.	Chemia opakowań i odzieży	4	
6.	Paliwa – obecnie i w przyszłości	4	
7.	Chemia gleby	3+1	3 jednostki tematyczne + 1 powtórzeniowo-sprawdzająca

## **2.2 Ogólny rozkład materiału nauczania związany z celami edukacyjnymi**

Treści nauczania zawarte w podstawie programowej (DzU z 2009 r. nr 4, poz. 17) zostały podzielone na sześć działów. Program powinien być realizowany w niewielkich grupach - maksymalnie 15 osobowych – w standardowo wyposażonej pracowni chemicznej. Umożliwi to prowadzenie zajęć laboratoryjnych.

### **Dział *Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego***

obejmuje treści dotyczące przede wszystkim pozyskiwania i przetwarzania zasobów Ziemi. Uczniowie zapoznają się z pojęciem alotropii w kontekście węgla, a także siarki czy fosforu. Tematyka działu skupia się na roli chemii w przemysłowym przetwarzaniu zasobów Ziemi w celu wytworzenia substancji i przedmiotów będących w powszechnym użyciu. Równocześnie uczniowie uczą się projektowania eksperymentów, ćwiczą umiejętność logicznego myślenia, formułowania obserwacji i wniosków oraz równań zachodzących reakcji.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

**Dział *Chemia środków czystości***

Priorytetowym zadaniem działu jest wyjaśnienie mechanizmu usuwania brudu na podstawie amfifilowości wybranych związków chemicznych. W dziale tym uczniowie zapoznają się z tzw. związkami powierzchniowo czynnymi oraz wykonują szereg interesujących doświadczeń - np. zmydlanie tłuszczów, usuwanie kamienia kotłowego oraz badają działanie emulgatorów.

**Dział *Chemia a nasze zdrowie***

zawiera treści głównie z zakresu chemii organicznej – budowa i właściwości białek, cukrów, tłuszczów oraz opis takich przemian jak fermentacja alkoholowa, mlekowa, octowa. Są tu także omówione podstawowe składniki napojów dnia codziennego – wody mineralnej, mleka, coli czy herbaty – ich budowa i wpływ na organizm człowieka. Doświadczalnie uczniowie poznają sposoby wykrywania poszczególnych składników popularnych produktów spożywczych.

**Dział *Chemia opakowań i odzieży***

skupia się wokół tworzyw naturalnych i sztucznych, termoplastów i duroplastów, włókien białkowych i celulozowych. Szczególną uwagę poświęca się w tym dziale przedstawieniu zagrożeń wynikających ze składowania, ale także utylizacji i przetwarzania produktów wykonanych z omawianych tworzyw. Eksperymentalnie uczniowie mają możliwość identyfikacji włókien białkowych i celulozowych, sztucznych i naturalnych.

**Dział *Paliwa – obecnie i w przyszłości***

rozpoczyna się omówieniem naturalnych surowców energetycznych i sposobów ich przetwarzania oraz wskazania głównych zastosowań produktów tych przemian. W dziale tym omówiono też alternatywne sposoby pozyskiwania energii – ich znaczenie dla człowieka i środowiska naturalnego. Zajęcia prowokuj ucznia do refleksji nad przyszłością energetyki – np. dyskusja dotycząca następującej tematyki: „*Wydobywanie surowców w kopalniach – ewidentne zyski, oczywiste ryzyko*” czy też „*Jestem za czy przeciw budowaniu reaktorów jądrowych*”.

**Dział *Chemia gleby***

prezentuje informacje związane z tworzeniem się gleb, ich degradacją i rekultywacją. Uczniowie mają możliwość określenia wartości pH próbki gleby pochodzącej np. z okolicy oraz w razie konieczności poprawić jej cechy aplikując właściwe związki chemiczne.

### **2.3 Szczegółowy materiał nauczania wraz ze szczegółowymi celami edukacyjnymi kształcenia i wychowania**

Przedstawiona propozycja rozkładu materiału nauczania obejmuje wszystkie treści zawarte w Podstawie programowej nauczania chemii w zakresie podstawowym w szkołach

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

ponadgimnazjalnych (Dz.U. z 2009 r. Nr 4 poz. 17) w ramach 30 godzin dydaktycznych tj. 1 godziny lekcyjnej tygodniowo w semestrze I i II lub 2 godzin tygodniowo w semestrze I klasy pierwszej.

Oprócz przyporządkowania treściom nauczania liczby godzin przeznaczonych na ich realizację w rozkładzie materiału podano również wymagania szczegółowe, zalecane doświadczenia, pokazy, zadania oraz wprowadzane nowe pojęcia.



**Rozkład materiału nauczania**

Tematyka zajęć (liczba godzin)	Umiejętności - wymagania szczegółowe	Doświadczenia/pokazy/zadania	Środki dydaktyczne	Wprowadzone pojęcia
1. Pracownia chemiczna – podstawowe szkło i sprzęt laboratoryjny. Przepisy BHP i regulamin pracowni chemicznej (1 godz.)	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna regulamin pracowni chemicznej i obowiązujące przepisy BHP</li> <li>• zna wymagania nauczyciela i jego sposób oceniania</li> <li>• opisuje znaczenie chemii dla rozwoju cywilizacji, podaje przykłady zastosowań chemii w życiu codziennym</li> <li>• nazywa wybrane szkło i sprzęt laboratoryjny oraz określa jego przeznaczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>• eksperyment: ogrzanie cieczy w probówce</li> </ul>	probówki, zlewki, pipety, kolby stożkowe, kolby miarowe, cylindry, szkiełka zegarkowe, pipety, bagietki, łapy do probówek, palnik spirytusowy, lejek, sączki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkło i drobny sprzęt laboratoryjny</li> <li>• bezpieczeństwo w pracowni chemicznej</li> </ul>
<b>I. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego (4 jednostki tematyczne/5 jednostek lekcyjnych)</b>				
1. Surowce mineralne wokół nas (1 godz.)	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje skład pierwiastkowy skorupy ziemskiej</li> <li>• rozumie pojęcie skała, surowiec, surowiec naturalny</li> <li>• umie dokonać podziału surowców ze względu na ich zastosowanie (energetyczne, budowlane,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza porównawcza plansz przedstawiających strukturę grafitu, diamentu, fullerenów</li> <li>• rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych dotyczących budowy i właściwości węgla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plansze</li> <li>• zbiór zadań,</li> <li>• Prezentacja z wyjazdu do centrów naukowych – „Sole wokół nas”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• surowce</li> <li>• alotropia</li> </ul>



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<p>do użytku codziennego)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcie alotropii</li> <li>opisuje różnice w budowie i właściwościach alotropowych odmian węgla</li> </ul>		<p>- Karta pracy - Ogród chemiczny ze scenariusza „Chemia nie musi być nudna. Ciekawe doświadczenia chemiczne”</p>	
<p>2. Krzemionka – występowanie, właściwości i zastosowanie (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje skład chemiczny krzemionki i wnioskuje o jej właściwościach chemicznych</li> <li>wymienia odmiany polimorficzne krzemionki występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowania</li> <li>opisuje proces produkcji szkła</li> <li>opisuje różnice pomiędzy substancją krystaliczną i bezpostaciową</li> <li>wymienia rodzaje, właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowanie szkła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: zachowanie krzemionki wobec roztworu mocnego kwasu i mocnej zasady</li> <li>pokaz różnorodnych odmian krzemionki</li> <li>pokaz filmu dydaktycznego dotyczącego produkcji szkła</li> </ul>	<p>roztwór kwasu solnego, zasady sodowej, krzemionka, próbówki, pipety, zestaw odmian krzemionki, film dydaktyczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>polimorfizm</li> <li>struktura szkła</li> <li>światłowody</li> </ul>
<p>3. Skały wapienne (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia skład chemiczny skał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pokaz próbek skał wapiennych</li> <li>eksperyment: porównanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zestaw skał wapiennych, plansze, modele,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wapienie</li> <li>wapno palone</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<p>wapiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia skały wapienne, opisuje ich właściwości i zastosowanie</li> <li>projektuje wykrywanie skał wapiennych wśród innych skał</li> <li>definiuje pojęcie wapna palonego, wapna gaszonego, zaprawy murarskiej, wyjaśnia pojęcie cement, beton</li> <li>streszcza proces twardnienia zaprawy murarskiej, zapisuje równania reakcji</li> <li>opisuje zastosowanie zaprawy wapiennej, cementu i betonu</li> </ul>	<p>zachowania różnych rodzajów skał wapiennych (wapienia, marmuru, kredy) wobec roztworu kwasu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: termiczny rozkład wapieni</li> <li>eksperyment: gaszenie wapna palonego</li> </ul>	<p>roztwór kwasu solnego, wapień, marmur, kreda, probówki, pipety, palnik, statywy,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>prezentacja z wyjazdu do centrów naukowych - „Sole wokół nas”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wapno gaszone</li> <li>zaprawa murarska</li> <li>twardnienie zaprawy</li> <li>cement</li> <li>beton</li> <li>ceramika</li> </ul>
<p>4. Gips palony i gips krystaliczny (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia budowę chemiczną skał gipsowych</li> <li>definiuje pojęcie soli uwodnionej (hydratu)</li> <li>zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych, podaje ich nazwy</li> <li>przewiduje zachowanie się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: zachowania hydratów i soli bezwodnych podczas ogrzewania</li> <li>eksperyment: sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</li> <li>rozwiązywanie zadań problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>siarczan (VI) miedzi uwodniony, palnik spirytusowy, probówka,</li> <li>prezentacja z wyjazdu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraty</li> <li>zaprawa gipsowa</li> <li>mechanizm twardnienia zaprawy gipsowej</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<p>hydratów podczas ogrzewania, a swoje przewidywania weryfikuje doświadczeniem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zastosowanie skał gipsowych</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące sporządzania i twardnienia zaprawy gipsowej</li> <li>wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej, pisze równania reakcji</li> </ul>	<p>i rachunkowych dotyczących budowy i właściwości soli uwodnionych</p>	<p>do centrów naukowych - „Sole wokół nas”</p>	
<p>5. Powtórzenie i podsumowanie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości (1 godz.)</p>				
<b>II. Chemia środków czystości (5 jednostek tematycznych/5 jednostek lekcyjnych)</b>				
<p>1. Mydła – budowa, właściwości i otrzymywanie. (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę mydła</li> <li>zapisuje słownie przebieg reakcji zmydlania tłuszczu (otrzymywania mydła)</li> <li>projektuje doświadczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: otrzymywanie mydeł poprzez zasadową hydrolizę tłuszczów</li> <li>modelowanie cząsteczki mydła (akcentowanie części hydrofilowej i hydrofobowej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>olej, ług sodowy, modele kulkowe,</li> <li>fragment z poradnika dotyczący wyższych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mydło</li> <li>zmydlanie tłuszczu</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
Program nauczania z chemii

	<p>dotyczące otrzymywania mydła w reakcji zmydlania tłuszczu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonuje podziału mydeł oraz podaje ich właściwości i wynikające z nich zastosowanie</li> </ul>		<p>kwasów karboksylowych</p> <p><b>Karta pracy</b> <b>Doświadczenie 8.</b> Otrzymywanie mydła ze scenariusza - <i>Kuchnia to nasze „małe laboratorium”</i>,</p>	
<p>2. Mechanizm usuwania brudu (1 godz.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie napięcia powierzchniowego, zwilżalności</li> <li>• zaznacza część hydrofilową i hydrofobową we wzorach mydeł</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące badania wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody</li> <li>• definiuje pojęcie substancja powierzchniowo czynna</li> <li>• wyjaśnia mechanizm usuwania brudu</li> <li>• definiuje pojęcie woda twarda</li> <li>• wyjaśnia działanie środków zmiękczających wodę</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące wpływu twardości wody na powstawanie piany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eksperyment: badanie wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody</li> <li>• eksperyment: wpływ twardości wody na powstawanie piany</li> <li>• eksperyment: działanie octu na kamień kotłowy</li> <li>• film edukacyjny dotyczący mechanizmu procesu prania</li> </ul>	<p>roztwór chlorku sodu, chlorku magnezu, chlorku żelaza (III), octu, roztwór detergentu, film edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• napięcie powierzchniowe</li> <li>• surfaktanty, detergenty</li> <li>• woda twarda</li> <li>• amfifilowość związków chemicznych</li> <li>• mechanizm prania</li> <li>• zwilżalność</li> <li>• kamień kotłowy</li> <li>• sposoby usuwania twardości wody</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

<p>3. Badanie właściwości środków piorących, ich wpływ na środowisko naturalne (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie środki czystości</li> <li>• wymienia związki chemiczne znajdujące się w środkach do prania, udrażniania rur, czyszczenia powierzchni metalicznych, czyszczenia szkła,</li> <li>• wyjaśnia na czym polega mechanizm działania tych środków</li> <li>• stosuje zasady bezpiecznej pracy z ww. środkami</li> <li>• definiuje pojęcia eutrofizacja, dziura ozonowa, tłumaczy przyczynę ich powstawania</li> <li>• tłumaczy przyczynę eliminowania fosforanów (V) ze składu proszków do prania</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące wykrywania fosforanów (V) w proszkach do prania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eksperyment: porównanie rozpuszczalności mydła w wodzie wodociągowej, destylowanej oraz z dodatkiem soli wapniowych lub magnezowych, działanie KOH (środka do udrażniania rur) na tłuszcz stały</li> <li>• film edukacyjny wyjaśniający zjawisko eutrofizacji wód</li> <li>• eksperyment: wykrywanie fosforanów (V) w roztworze proszku do prania</li> </ul>	<p>mydło, woda wodociągowa, woda destylowana, azotan (V) srebra, chlorek baru, chlorek żelaza (III), kwas fosforowy (V), kwas octowy, tłuszcz stały, KOH, film edukacyjny,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dziura ozonowa</li> <li>• freony</li> <li>• eutrofizacja wód</li> <li>• odrdzewiacz</li> </ul>
<p>4. Emulsje w życiu codziennym (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie emulsji, podaje przykłady emulsji</li> <li>• opisuje tworzenie emulsji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• otrzymanie emulsji (olej-woda)</li> <li>• badanie wpływu dodatku detergentu na trwałość emulsji</li> <li>• analiza składu wybranych</li> </ul>	<p>zlewka, olej, woda, detergent, opakowania preparatów kosmetycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• roztwory koloidowe</li> <li>• substancje stabilizujące</li> <li>• Emulsja</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia emulgatora</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące trwałości emulsji w zależności od obecności emulgatorów</li> <li>analizuje skład wybranych kosmetyków i ich zastosowanie</li> <li>umie powiązać charakter substancji czynnej w kosmetyku z jej wykorzystaniem i formą aplikacji</li> </ul>	preparatów kosmetycznych na podstawie etykiet i ulotek		<ul style="list-style-type: none"> <li>emulsja typu O/W</li> <li>emulsja typu W/O</li> </ul>
5. Składniki kosmetyków (1 godz.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie kosmetyk</li> <li>wymienia składniki bazowe, aktywne biochemicznie oraz pozostałe w różnych kosmetykach</li> <li>analizuje skład kosmetyków różnego typu np. szamponu, balsamu, kremu, pasty do zębów</li> <li>wyjaśnia zasady systemu INCI</li> <li>tłumaczy działanie omawianych rodzajów kosmetyków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analiza i składu na podstawie etykiety oraz wyjaśnianie roli poszczególnych składników wybranych kosmetyków</li> </ul>	krem, balsam, szampon, pasta do zębów	<ul style="list-style-type: none"> <li>kosmetyk</li> <li>substancja aktywna biologicznie</li> <li>INCI</li> </ul>
<b>III. Chemia a nasze zdrowie (7 jednostek tematycznych/8 jednostek lekcyjnych)</b>				
1. Podstawowe składniki żywności	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe grupy związków występujących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: wykrywanie białka w mleku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>twaróg, ziemniaki, mleko,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>składnik odżywczy</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

(1 godz.)	<p>w żywności, przyporządkowując do nich konkretne substancje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia wartość odżywcza, wartość energetyczna</li> <li>definiuje pojęcie GMO i analizuje potrzebę wprowadzania do diety żywności genetycznie modyfikowanej</li> <li>analizuje dane zawarte na opakowaniach żywności</li> <li>opisuje znaczenie i funkcje wybranych witamin i soli mineralnych</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące wykrycia białka, tłuszczu, cukru w środkach spożywczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: wykrywanie cukru w mleku, w ziemniakach</li> <li>eksperyment: wykrywanie tłuszczu w pestkach</li> </ul>	<p>stężony kwas azotowy (V), roztwór wodorotlenku miedzi (II), roztwór barwnika Sudan III,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fragmenty scenariusza z praktyki zagranicznej <i>Podstawowe składniki żywności i ich rola w organizmie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wartość energetyczna produktu</li> <li>GMO</li> </ul>
2. Napoje dnia codziennego, ich wpływ na organizm ludzki (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe składniki napojów dnia codziennego składniki działające korzystnie i szkodliwie na organizm ludzki, działanie poszczególnych składników</li> <li>wyjaśnia pojęcie wolnego rodnika, jego szkodliwy wpływ na organizmy żywe oraz udział w procesie starzenia organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analiza składu chemicznego wybranych wód mineralnych, coli, herbaty</li> <li>eksperyment: określenie pH w próbce napoju typu cola</li> <li>eksperyment: wykrywanie związków polifenolowych w zielonej herbacie</li> <li>rodnikowa teoria starzenia organizmów (projekt)</li> </ul>	<p>opakowania wód mineralnych, coli, herbaty, pehametr lub wskaźniki kwasowo-zasadowe, roztwór chlorku żelaza (III), napar zielonej herbaty</p> <p><i>Karta pracy</i> <i>Doświadczenie 6.</i> Reakcja coca-coli z cukierkiem typu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>antyoksydanty</li> <li>polifenole</li> <li>korzyści stosowania diety owocowo-warzywnej</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie antyoksydacyjne działanie związków polifenolowych i witaminy A, E i C</li> <li>wykorzystuje zdobytą wiedzę w kontekście dbałości o własne zdrowie</li> </ul>		mentos ze scenariusza <i>Kuchnia to nasze małe laboratorium,</i>	
3. Procesy fermentacji podstawą produkcji żywności (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie i wyjaśnia proces fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej, zapisuje równania reakcji</li> <li>wyjaśnia i opisuje procesy zachodzące podczas kwaśnienia mleka, produkcji wina, procesów psuciwych niektórych produktów spożywczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pokaz filmu dydaktycznego przedstawiającego mechanizmy różnych rodzajów fermentacji ewentualnie pokaz podczas wycieczki do zakładu produkującego wyroby owocowe lub nabiał</li> </ul>	plansze, film dydaktyczny, wycieczka do zakładu produkującego żywność np. mleczarni, browaru	<ul style="list-style-type: none"> <li>fermentacja</li> <li>technologia produkcji spożywczej</li> </ul>
4. Konserwanty żywności – korzyści czy zagrożenie (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>proponuje sposoby zapobiegania psuciu żywności</li> <li>opisuje różne sposoby konserwacji żywności</li> <li>wymienia konserwanty żywności spotykane w życiu codziennym</li> <li>rozumie skutki uboczne stosowania środków konserwujących</li> <li>wyjaśnia znaczenie symbolu E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analiza składu chemicznego wybranych produktów spożywczych</li> <li>analiza wykazu środków stanowiących dodatki do żywności ze szczególnym substancji nieszkodliwych</li> </ul>	opakowania wybranych produktów spożywczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>konserwant żywności</li> <li>działanie substancji konserwującej</li> </ul>
5. Lecznicze działanie	<p>Uczeń:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analiza składu chemicznego</li> </ul>	kwasy cytrynowy, węglan	<ul style="list-style-type: none"> <li>lek</li> </ul>



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

<p>substancji chemicznych (1 godz.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie lek,</li> <li>placebo dokonuje podziału substancji leczniczych ze względu na efekt działania</li> <li>wyjaśnia pojęcie adsorpcji</li> <li>wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków na organizm ludzki np. węgla aktywnego, kwasu acetylosalicylowego, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku</li> <li>wyjaśnia szkodliwość użycia nadmiaru kwasu acetylosalicylowego</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące „musowania” tabletek musujących</li> </ul>	<p>ogólnodostępnych środków przeciwgorączkowych i przeciwzapalnych (na podstawie danych z etykiet i ulotek oraz Internetu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: na czym polega „musowanie” tabletek – działanie wody na mieszaninę kwasu cytrynowego i soli węglanowej</li> </ul>	<p>sodu, woda, probówki, pipety, opakowania ogólnodostępnych środków przeciwgorączkowych i przeciwzapalnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>placebo</li> <li>węgiel leczniczy</li> <li>adsorpcja</li> <li>aspiryna</li> <li>działanie przeciwzapalne leku</li> </ul>
<p>6. Dawka lecznicza i dawka toksyczna (1 godz.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na czym mogą polegać i od czego zależeć, lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu)</li> <li>definiuje pojęcie dawki leczniczej i dawki toksycznej</li> <li>oblicza dobową dawkę leku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>los trucizny w organizmie (projekt)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>dawka</li> <li>dawka lecznicza</li> <li>dawka minimalna</li> <li>dawka toksyczna</li> <li>dawka śmiertelna</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<p>człowieka o określonej masie ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje korelację pomiędzy sposobem podania leku a szybkością działania</li> </ul>			
7. Substancje uzależniające (1 godz.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie uzależnienia i tolerancji</li> <li>opisuje uzależnienia różnego rodzaju – alkoholizm, nikotynizm, lekozależność, narkomanię</li> <li>wymienia składniki aktywne napojów dnia codziennego – kawy, herbaty, napojów typu kola w aspekcie ich działania na organizm ludzki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wpływ alkoholu etylowego na organizm człowieka w zależności od dawki (projekt)</li> <li>charakterystyka aktywności biologicznej wybranej substancji uzależniającej (projekt)</li> </ul>	Karta pracy - Badanie właściwości etanolu ze scenariusza <i>Alkohole monohydroksylowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alkoholizm</li> <li>nikotynizm</li> <li>narkotyki</li> <li>uzależnienie</li> </ul>
8. Powtórzenie i podsumowanie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości (1 godz.)				
<b>IV. Chemia opakowań i odzieży (4 jednostki tematyczne/4 jednostki lekcyjne)</b>				
1. Tworzywa naturalne i sztuczne w życiu codziennym (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie polimeryzacja, mer, polimer, monomer, polikondensacja</li> <li>rozdziela mechanizm polimeryzacji i polikondensacji, zapisuje reakcje chemiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pokaz próbek tworzyw sztucznych</li> <li>charakterystyka wybranego tworzywa sztucznego (projekt)</li> <li>rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych dotyczących budowy</li> </ul>	folia polietylenowa, teflon, polichlorek winylu, fragmenty z poradnika dotyczące otrzymywania polimerów – akeny i alkiny	<ul style="list-style-type: none"> <li>tworzywo pochodzenia naturalnego</li> <li>tworzywo sztuczne</li> <li>Polimeryzacja</li> <li>Polikondensacja</li> <li>Termoplasty</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania PCV</li> <li>• wskazuje na zagrożenia z gazami powstającymi w wyniku spalania PCV</li> </ul>	i właściwości polimerów	Karta pracy Otrzymywanie i badanie właściwości etenu ze scenariusza <i>Poznajemy budowę i właściwości alkenów</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duroplasty</li> <li>• Wulkanizacja</li> <li>• Guma</li> <li>• PCV</li> <li>• Styropian</li> <li>• Poliacyetylen</li> <li>• lateks</li> </ul>
2. Rodzaje opakowań (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie opakowania</li> <li>• podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym, opisuje ich wady i zalety</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz opakowań</li> </ul>	próbki różnych opakowań, prezentacja multimedialna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utylizacja</li> <li>• segregacja odpadów</li> <li>• recykling</li> </ul>
3. Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje włókna naturalne (białkowe i celulozowe) sztuczne i syntetyczne oraz wymienia ich zastosowania</li> <li>• opisuje wady i zalety włókien w zależności od ich zastosowania</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące rozróżnienia włókien naturalnych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego</li> <li>• projektuje i wykonuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz próbek włókien</li> <li>• eksperyment: odróżnienie włókien białkowych i celulozowych</li> <li>• eksperyment: odróżnienie włókna naturalnego i sztucznego</li> </ul>	próbki różnych tkanin i włókien, roztwór wodorotlenku miedzi (II), kwas azotowy (V),	<ul style="list-style-type: none"> <li>• włókna naturalne (białkowe i celulozowe)</li> <li>• włókna sztuczne</li> <li>• włókna syntetyczne</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<p>doświadczenie dotyczące rozróżnienia jedwabiu naturalnego i sztucznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje włókna o specjalnych zastosowaniach</li> </ul>			
<p>4. Metody zagospodarowania odpadów przemysłowych i komunalnych (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia czynniki powodujące zanieczyszczenie środowiska naturalnego</li> <li>wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania PCV</li> <li>opisuje szkodliwy i toksyczny wpływ odpadów dla organizmów żywych</li> <li>wyjaśnia pojęcie utylizacji</li> <li>wyjaśnia potrzebę stosowania segregacji odpadów</li> <li>uzasadnia potrzebę zagospodarowywania odpadów pochodzących z różnych opakowań</li> <li>wyjaśnia pojęcia tworzyw biodegradowalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projekt dydaktyczny dotyczący utylizacji odpadów przemysłowych i naturalnych</li> <li>projekt opisujący proces recyklingu</li> <li>wycieczka na miejsce utylizacji odpadów</li> </ul>	<p>prezentacja multimedialna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zanieczyszczenia środowiska naturalnego</li> <li>utylizacja odpadów</li> <li>segregacja odpadów</li> <li>tworzywa biodegradowalne</li> <li>biodegradacja</li> </ul>
<b>V. Paliwa – obecnie i w przyszłości (4 jednostki tematyczne/ jednostki lekcyjne)</b>				
<p>1. Źródła energii w przyrodzie</p>	<p>Uczeń:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projekt edukacyjny – źródła</li> </ul>	<p>prezentacja multimedialna,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>paliwa kopalne</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

(1 godz.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu) węgla kamiennego, gazu ziemnego</li> <li>• rozróżnia które surowce wykorzystuje się bezpośrednio w celu wytwarzania energii, a które po ich przetworzeniu</li> <li>• podaje przykłady surowców energetycznych wykorzystywanych w gospodarstwie domowym</li> <li>• definiuje pojęcie alotropii, wymienia odmiany alotropowe węgla, wymienia ich właściwości i wynikające z nich zastosowanie</li> <li>• definiuje pojęcie grafenu, karbinu, nanorurek</li> </ul>	<p>energii i sposoby ich przetwarzania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz filmu dydaktycznego dotyczącego przeróbki węgla kamiennego, gazu ziemnego</li> </ul>	<p>film dydaktyczny , Poznajemy budowę i właściwości alkinów- fragment animacji z poradnika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• źródła energii</li> <li>• odmiany alotropowe węgla</li> <li>• grafen</li> <li>• karbin</li> <li>• nanorurki</li> <li>• antracyt</li> </ul>
2. Destylacja ropy naftowej (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję i skład ropy naftowej</li> <li>• wyjaśnia pojęcie destylacji frakcyjnej</li> <li>• wymienia produkty destylacji ropy naftowej i uzasadnia ich zastosowanie</li> <li>• definiuje pojęcie krakingu, reformingu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projekt dydaktyczny dotyczący destylacji frakcyjnej ropy naftowej</li> <li>• pokaz filmu edukacyjnego</li> </ul>	<p>prezentacja multimedialna, film dydaktyczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ropa naftowa</li> <li>• destylacja frakcyjna</li> <li>• benzyna</li> <li>• liczba oktanowa</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie benzyny, liczby oktanowej, podaje sposoby jej zwiększenia w benzynie</li> </ul>			
3. Węgiel kamienny przykładem źródła energii (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia produkty suchej destylacji węgla kamiennego</li> <li>• podaje zastosowanie produktów przeróbki węgla kamiennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz produktów przeróbki węgla kamiennego</li> <li>• projekt dydaktyczny dotyczący suchej destylacji węgla kamiennego</li> <li>• pokaz filmu edukacyjnego</li> </ul>	próbki produktów przeróbki węgla kamiennego, prezentacja multimedialna, film dydaktyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sucha destylacja węgla kamiennego</li> </ul>
4. Alternatywne źródła energii (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie gazy cieplarniane, globalne ocieplenie, efekt cieplarniany, kwaśne deszcze, smog oraz podaje przyczyny występowania tych zjawisk</li> <li>• rozumie i wyjaśnia pojęcie alternatywne źródła energii</li> <li>• podaje przykłady alternatywnych źródeł energii i ich zastosowań (elektrownia wodna, kolektor słoneczny, turbina wiatrowa, biopaliwa, reaktor jądrowy)</li> <li>• analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska naturalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projekt dydaktyczny dotyczący alternatywnych źródeł energii</li> <li>• wielkie katastrofy ekologiczne a pozyskiwanie energii/ elektrownia jądrowa – jestem za czy przeciw (projekt)</li> <li>• pokaz pracy reaktora jądrowego, zapis równań reakcji jądrowych</li> </ul>	prezentacja multimedialna, wycieczka do reaktora jądrowego w Świerku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gazy cieplarniane</li> <li>• efekt cieplarniany</li> <li>• źródło energii</li> <li>• biopaliwo</li> <li>• reaktor jądrowy</li> <li>• alternatywne źródła energii</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania z chemii**

<b>VI. Chemia gleby (3 jednostki tematyczne/4 jednostki lekcyjne)</b>				
1. Gleba i jej właściwości (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tłumaczy na czym polegają właściwości sorpcyjne gleby</li> <li>definiuje jednostki wartości pH</li> <li>tłumaczy wpływ pH gleby na wzrost roślin</li> <li>planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby i właściwości sorpcyjnych gleby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eksperyment: pomiar wartości pH gleby</li> <li>eksperyment: analiza jakościowa anionów i kationów zawartych w próbkach gleby pobranych w kilku miejscach w okolicy szkoły</li> </ul>	pehametr, odczynniki do analizy anionów i kationów wszystkich grup analitycznych, probówki, pipety	<ul style="list-style-type: none"> <li>właściwości sorpcyjne gleby</li> <li>pH gleby</li> </ul>
2. Nawozy naturalne i sztuczne (1godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych</li> <li>uzasadnia potrzebę stosowania nawozów</li> <li>potrafi obliczyć dawkę nawozu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projekt edukacyjny dotyczący rodzajów i mechanizmów działania nawozów oraz wynikających z ich stosowania wad i korzyści</li> <li>rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych dotyczących obliczania właściwych dawek nawozów</li> </ul>	prezentacja multimedialna, zbiór zadań, Lekcja 5 - Sole – wzory, nazwy, właściwości fizyczne i zastosowanie moduł e-learningowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>nawozy naturalne i sztuczne</li> </ul>
3. Zanieczyszczenia gleby oraz sposoby jej ochrony przed degradacją (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby</li> <li>rozdzieli podstawowe rodzaje zanieczyszczeń (metale ciężkie, węglowodory, pestycydy, azotany)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projekt edukacyjny dotyczący zanieczyszczenia gleby, połączony z wystawą zdjęć terenów zniszczonych, zdegradowanych</li> <li>chemiczna analiza gleb różnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>prezentacja multimedialna,</li> <li>próbki różnych gleb</li> <li>pehametr, odczynniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>degradacja gleb</li> <li>rodzaje zanieczyszczeń gleby</li> <li>ochrona gleby przed degradacją</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
Program nauczania z chemii

	<ul style="list-style-type: none"><li>proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją</li></ul>	pochodzenia	do analizy anionów i kationów wszystkich grup analitycznych, probówki, pipety	
4. Powtórzenie i podsumowanie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości (1 godz.)				



## **2.4 Procedury osiągnięcia celów**

W zależności od rodzaju prezentowanych na danej lekcji treści nauczania, nauczyciel może stosować różne metody dydaktyczne. Im większa ich różnorodność, tym większe aktywizowanie uczniów i uatrakcyjnienie zajęć, co przyczynia się do trwalszego zapamiętania opracowanego materiału. Jednak podczas realizacji podstawy programowej, zgodnie z zaleceniami wdrażanej reformy oświaty, należy wykorzystywać przede wszystkim metody aktywizujące, które oprócz uatrakcyjnienia lekcji chemii umożliwią uczniom zdobycie wiedzy w sposób badawczy – przez obserwację, weryfikację czy formułowanie wniosków. Do realizacji przedstawionego programu problemowymi metodami aktywizującymi można wykorzystać następujące metody pracy z uczniem: burza mózgów, praca w grupie, dyskusja, projekt badawczy, a przede wszystkim eksperyment chemiczny.

Podstawa programowa nakłada na nauczyciela chemii obowiązek kształtowania umiejętności planowania, wykonywania i opisywania doświadczeń chemicznych. Umiejętności te należy kształtować postępując się doświadczeniem uczniowskim lub pokazem. Przed przystąpieniem do wykonania doświadczenia uczniowie powinni znać jego cel, przygotować odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne, postępować zgodnie z instrukcją podaną przez nauczyciela. Po wykonaniu eksperymentu należy bezwzględnie wymagać od ucznia określenia tytułu doświadczenia, przedstawienia opisu jego przebiegu lub podania schematycznego rysunku, obserwacji dokonanych podczas jego przebiegu, wniosków i równania zachodzących reakcji. Taki nawyk zapisu doświadczeń należy kształcić u uczniów od pierwszych lekcji chemii, zwracając szczególną uwagę na poprawność formułowanej obserwacji i odróżnienie jej od wniosku. Ze względu na małą ilość godzin chemii, brak podziału na grupy i często słabe wyposażenie pracowni, skomplikowane doświadczenia, wymagające długiego czasu wykonania i drogiej aparatury, należy zastąpić prostymi doświadczeniami z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku. Bezwzględnie konieczne jest zaprojektowanie i/lub wykonanie doświadczeń, które są wskazane w celach szczegółowych podstawy programowej.

## **2.5 Opis założonych osiągnięć ucznia oraz propozycje metod ich sprawdzania i oceny**

Zgodnie z obowiązującą Podstawą programową fundamentalne znaczenie w nauczaniu chemii ma nabywanie przez uczniów umiejętności posługiwania się wiedzą chemiczną do wyjaśniania i przewidywania zjawisk towarzyszących uczniom w życiu codziennym oraz rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych. W związku z tym w sprawdzaniu osiągnięć uczniów należy stosować również metody, które pozwolą na ocenę wyżej wymienionych. Jednym z głównych celów przeprowadzonej i wdrażanej reformy oświaty jest ponadto kształtowanie umiejętności niezbędnych człowiekowi w dorosłym życiu, niezależnie od rodzaju zdobytego wykształcenia i wykonywanego zawodu. Dlatego też podczas sprawdzenia i oceny osiągnięć ucznia należy uwzględniać nie tylko

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania z chemii

wiedzę merytoryczną i umiejętności związane z przedmiotem lecz także znaczenia omawianych treści w aspekcie interdyscyplinarnym.

### 2.5.1 Propozycje metod pomiaru osiągnięć ucznia

Podczas oceniania osiągnięć ucznia nauczyciel może wykorzystywać różnorodne elementy zajęć dydaktycznych:

- pisemne sprawdziany i kartkówki - sprawdzane i oceniane zgodnie z przyjętymi kryteriami dla rodzaju zadania oraz zasadami oceniania prac pisemnych określonymi w dokumentacji szkolnej,
- praca z kartami pracy – ocenianie na podstawie obserwacji pracy uczniów z przygotowanymi kartami pracy oraz stopnia ich wypełnienia podczas wyszukiwania informacji dodatkowych jako podjęcia zadań dodatkowych,
- umiejętności praktyczne – obserwacja i ocena pracy ucznia podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, ocenie podlega przygotowanie do wykonania doświadczenia (porządek na stole laboratoryjnym, zestawienie sprzętu i odczynników), zgodność wykonania doświadczenia z pisemną lub ustną instrukcją przy zachowaniu zasad BHP, poczynienie właściwych obserwacji oraz wyciągnięcie na ich podstawie poprawnych wniosków oraz pozostawienie uporządkowanego stanowiska po skończeniu pracy,
- praca metodą projektu – przedmiotem oceny jest terminowość przygotowań, sposób zaprezentowania zebranych materiałów, ich różnorodność, poprawność merytoryczna atrakcyjność dla pozostałych uczniów, stopień zaangażowania całego zespołu przygotowującego projekt. Należy też zwrócić uwagę na wskazanie przez autorów projektu źródeł przedstawianych materiałów i informacji,
- umiejętność samoorganizacji, planowania pracy i dokonywania samooceny – nauczyciel ocenia planowanie eksperymentów, umiejętność krytycznej samooceny przez ucznia rozwiązania zadań z podanymi odpowiedziami (np. prac z kartą pracy) oraz umiejętność wskazania przez ucznia materiału lub zagadnienia, który sprawia mu trudność.

### 2.6 Informacja o warunkach niezbędnych do realizacji programu

Prezentowany program nauczania chemii dla IV etapu edukacyjnego, aby mógł być efektywnie wykorzystany, musi być realizowany w pracowni chemicznej wyposażonej w podstawowe odczynniki chemiczne, dygestorium, szkło oraz drobny sprzęt laboratoryjny do pokazów nauczycielskich, zestawy do eksperymentów uczniowskich. Należy też stworzyć uczniom możliwość pracy z komputerem posiadającym dostęp do Internetu, a także zadbać o dostępność dla uczniów poradników

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania z chemii

encyklopedycznych, leksykonów a także najnowszej literatury i bieżących czasopism popularnonaukowych.

### 2.7 Propozycja zajęć dodatkowych

Dla uczniów szczególnie zainteresowanych przedmiotem, chcących poszerzyć swą wiedzę lub przygotowujących się do konkursów przedmiotowych można zaproponować zajęcia koła chemicznego, realizowanego w ramach zajęć pozalekcyjnych, np. w ramach dodatkowych godzin. Zdobyte i poszerzone na zajęciach kółka zainteresowań wiadomości w znacznym stopniu ułatwią uczniowi wybór dalszej drogi edukacyjnej. Przyświecające tego rodzaju zajęciom cele kształcenia i wychowania to przede wszystkim poszerzenie wiedzy zdobywanej na zajęciach z chemii, powiązanie chemii z innymi naukami, umożliwienie uczniom zdobycia wiadomości i umiejętności praktycznych, stanowiących podstawę do kształcenia w kolejnych etapach edukacji oraz kształtowanie właściwych postaw w zakresie dbałości o zdrowie i ochronę środowiska.

W ramach dodatkowych zajęć nauczyciele i uczniowie mają do dyspozycji różnorodne formy pomocy dydaktycznych:

- moduł e-learningowy na platformę Modle „Chemia nieorganiczna”, poradnik elektroniczny z chemii, które poszerzą wiadomości z zakresu budowy, właściwości oraz zastosowania różnorodnych związków chemicznych;
- grę dydaktyczną „Tajemnica Wyspy Chemii”, dzięki której uczniowie mogą sprawdzić swą wiedzę poprzez zabawę w formie gry planszowej, która stwarzając przed graczem określone wyzwania dodatkowo motywuje do zdobywania wiedzy;
- zbiory scenariuszy zajęć dydaktycznych służących pogłębieniu wiedzy chemicznej poprzez wyjazdy do centrów naukowo-badawczych czy przedstawieniu powiązań chemii z innymi dziedzinami życia codziennego np. ekonomią.

Proponowane zajęcia dodatkowe poprzez swą nowatorską formułę oraz interesującą merytorykę pogłębią zainteresowanie przedmiotem, zmobilizują do samodzielnej pracy a także pomogą prowadzącemu w wyszukaniu i pogłębieniu w uczniach szczególnych talentów chemicznych.

### 2.8 Załączniki

#### Załącznik 1

Zbiór instrukcji samodzielnego wykonywania eksperymentów chemicznych

#### Załącznik 2

Moduł e-learningowy na platformę „Chemia nieorganiczna”

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
Program nauczania z chemii

**Załącznik nr 3**

Poradnik elektroniczny z chemii

**Załącznik nr 4**

Gra dydaktyczna „Tajemnica Wyspy Chemii”

**Załącznik nr 5**

Zbiór scenariuszy zajęć „Mój przedmiot chemia”

**Załącznik nr 6**

Zbiór scenariuszy zajęć „Wjazdy do centrów naukowo-badawczych”

**Załącznik nr 7**

Zbiór scenariuszy zajęć „Mój pomysł na biznes”

## ZAŁĄCZNIK 1

### ZACHOWANIE KRZEMIONKI WOBEC ROZTWORU MOCNEGO KWASU I MOCNEJ ZASADY

Odczynniki chemiczne: 10% roztwór kwasu solnego, 10% roztwór zasady sodowej lub potasowej,  
tlenek krzemu (IV)

Sprzęt laboratoryjny: probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do jednej probówki wprowadzić 2 ml roztworu kwasu solnego, do drugiej  
2 ml roztworu zasady sodowej lub potasowej a następnie wprowadzić do nich szczyptę tlenku  
krzemu (IV)

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
Program nauczania z chemii

PORÓWNANIE ZACHOWANIA RÓŻNYCH RODZAJÓW SKAŁ WAPIENNYCH WOBEC KWASU

Odczynniki chemiczne: 10% roztwór kwasu solnego, wapień, marmur, kreda

Sprzęt laboratoryjny: probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do trzech probówek wprowadzić 2 ml roztworu kwasu solnego, a następnie wprowadzić do pierwszej kawałek kredy szkolnej, do drugiej kawałek marmuru, do trzeciej kawałek wapienia.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....



## TERMICZNY ROZKŁAD WAPIENI

Odczynniki chemiczne: wapień

Sprzęt laboratoryjny: probówka, palnik

Wykonanie doświadczenia: do probówki wprowadzić kawałek skały wapiennej i zawartość ogrzewać w płomieniu palnika.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### GASZENIE WAPNA PALONEGO

Odczynniki chemiczne: tlenek wapnia, woda destylowana, roztwór fenoloftaleiny

Sprzęt laboratoryjny: probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki zawierającej szczyptę tlenku wapnia wprowadzić 2 ml wody. Poprzez dotknięcie probówki sprawdzić ewentualną zmianę jej temperatury. Następnie sprawdzić odczyn roztworu odczyn uzyskanego roztworu poprzez dodanie 2 kropli roztworu fenoloftaleiny.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....



### ZACHOWANIE HYDRATÓW PODCZAS OGRZEWANIA

Odczynniki chemiczne: uwodniony siarczan (VI) miedzi (II)

Sprzęt laboratoryjny: probówka, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki wprowadzić szczyptę a następnie wprowadzić szczyptę siarczanu (VI) miedzi (II), a następnie zawartość probówki ogrzewać w płomieniu palnika.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### TWARDNIENIE ZAPRAWY GIPSOWEJ

Odczynniki chemiczne: rozdrobniony siarczan (VI) wapnia, woda

Sprzęt laboratoryjny: szkiełko zegarkowe, pipetki

Wykonanie doświadczenia: na szkiełku zegarkowym umieścić ok. 2 g rozdrobnionego siarczanu (VI) wapnia i dodać tyle wody, aby uzyskać konsystencję gęstej papki. Następnie powoli, kroplami dodawać kolejne niewielkie porcje wody. Obserwować konsystencję próbki.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### ZASADOWA HYDROLIZA TŁUSZCZÓW

Odczynniki chemiczne: olej jadalny, 30% roztwór NaOH, etanol, woda

Sprzęt laboratoryjny: parownica, pipetki, bagietka, palnik, płyta grzewcza, zlewka o pojemności 250 ml

Wykonanie doświadczenia: w porcelanowej parownicy rozgrzać na płycie grzewczej ok. 1 g oleju. Dodać 1.6 ml 30% NaOH, a następnie 1 ml etanolu. Mieszając bagietką zawartość parownicy, ogrzewać do utworzenia się jednolitej masy mydła. Dodając stopniowo gorącą wodę (ok. 150 ml), przelać roztwór mydła do zlewki o objętości 250 ml i kontynuować ogrzewanie, ciągle mieszając bagietką, aż do całkowitego rozpuszczenia się mydła. Wstrząsnąć otrzymany roztwór.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### WPŁYW TWARDOŚCI WODY NA POWSTAWANIE PIANY

Odczynniki chemiczne: chlorek sodu, chlorek magnezu, chlorek żelaza (III), płyn do mycia naczyń, woda destylowana

Sprzęt laboratoryjny: 4 probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do 4 probówek wprowadzić 3 ml wody destylowanej. Następnie do pierwszej dodać szczyptę chlorku sodu, do drugiej chlorku magnezu, do trzeciej chlorku żelaza (III). Do wszystkich 4 probówek dodać 2 krople płynu do mycia naczyń. Wstrząsnąć zawartością każdej probówki.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### USUWANIE KAMIENIA KOTŁOWEGO

Odczynniki chemiczne: węgiel wapnia, 10% roztwór kwasu octowego

Sprzęt laboratoryjny: probówka, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki wprowadź szczyptę węgla wapnia, a następnie mieszając zawartość probówki, stopniowo wkraplaj roztwór kwasu octowego.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

#### WYKRYWANIE FOSFORANOW (V) W ROZTWORZE PROSZKU DO PRANIA

Odczynniki chemiczne: proszek do prania, woda destylowana, 1% roztwór azotanu (V) srebra, 1% roztwór chlorku baru, 1% roztwór chlorku żelaza (III), 10% kwas fosforowy (V), 10% kwas octowy

Sprzęt laboratoryjny: 4 probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do trzech probówek wprowadzić roztwór proszku do prania. Następnie do pierwszej dodać kilka kropli roztworu azotanu (V) srebra, do drugiej chlorku baru, do trzeciej chlorku żelaza (III). Następnie zawartość trzeciej probówki podzielić na dwie części (przelewając połowę zawartości do kolejnej probówki), do jednej części dodać kilka kropli kwasu fosforowego (V), do drugiej kwasu octowego.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### WYKRYWANIE BIAŁKA W MLEKU

Odczynniki chemiczne: mleko, 1 % roztwór siarczanu (VI) miedzi (II), 10% roztwór KOH

Sprzęt laboratoryjny: 2 probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki dodać 1 ml roztworu siarczanu (VI) miedzi (II), a następnie 1 ml roztworu KOH. Kilka kropli tak otrzymanego roztworu wprowadzić do probówki z mlekiem.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### WYKRYWANIE CUKRU W MLEKU

Odczynniki chemiczne: mleko, 1 % roztwór siarczanu (VI) miedzi (II), 10% roztwór KOH

Sprzęt laboratoryjny: 2 probówki, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki wprowadzić 1 ml roztworu siarczanu (VI) miedzi (II) i 1 ml roztworu KOH. 1 ml tak sporządzonego roztworu wprowadzić do 1 ml mleka. Zanotować obserwacje. Roztwór ogrzewać, zanotować obserwacje.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....



## WYKRYWANIE SKROBI W ZIEMNIAKACH

Odczynniki chemiczne: płyn Lugola, plaster ziemniaka

Sprzęt laboratoryjny: szkiełko zegarkowe

Wykonanie doświadczenia: na plaster surowego ziemniaka wprowadzić kroplę płynu Lugola.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

### WYKRYWANIE ZWIĄZKÓW POLIFENOLOWYCH W ZIELONEJ HERBACIE

Odczynniki chemiczne: 1% roztwór chlorku żelaza (III), napar z zielonej herbaty

Sprzęt laboratoryjny: probówka, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki z zieloną herbatą wprowadź kilka kropli roztworu chlorku żelaza (III).

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

NA CZYM POLEGA „MUSOWANIE” TABLETEK MUSUJĄCYCH?

Odczynniki chemiczne: kwas cytrynowy, węglan sodu, woda destylowana

Sprzęt laboratoryjny: probówka, pipetki

Wykonanie doświadczenia: do probówki wprowadź szczyptę węglanu sodu i szczyptę kwasu cytrynowego, a następnie mieszając zawartość probówki, stopniowo wkraplaj wodę.

Obserwacje: .....

Wnioski i równania zachodzących reakcji: .....

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
Program nauczania z chemii

