

dr inż. Krzysztof M. Błaszczak

Laboratorium biologiczno - chemiczne

Autorski program rozwijający
kompetencje kluczowe uczniów gimnazjum



Wyższa Szkoła Pedagogiczna TWP w Warszawie
Wydział Nauk Humanistyczno-Społecznych w Olsztynie

www.wsptwp.eu

Akademia
Młodych
Noblistów





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja jest współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



dr inż. Krzysztof M. Błaszczak

Laboratorium biologiczno - chemiczne

Autorski program rozwijający
kompetencje kluczowe uczniów gimnazjum

Olsztyn 2010

*„Niech każdy z nas, jak jedwabnik, tka swój kokon i nie żąda wyjaśnień, po co i na co.
Jeżeli robota nasza będzie dobra, to powiemy sobie, żeśmy się nie gorzej od jedwabników zachowali.
Reszta zaś nie od nas zależy.”*

Maria Skłodowska-Curie

Program dla laboratorium chemiczno-biologicznego jest propozycją do realizacji na zajęcia pozalekcyjne z uczniami i może być dostosowywany do warunków danej szkoły.



CELE OGÓLNE (KSZTAŁCĄCE I WYCHOWAWCZE) REALIZOWANE W CZASIE ZAJĘĆ:

I. ROZWIJANIE, POGŁĘBIANIE WIEDZY ORAZ NABYWANIE UMIEJĘTNOŚCI CHEMICZNYCH U UCZNIÓW POPRZEZ:

- przestrzeganie przepisów BHP podczas wykonywania eksperymentów, czyli wykształcenie praktycznych umiejętności ucznia, które umożliwią mu bezpieczne funkcjonowanie w środowisku,
- wyjaśnienie podstawowych pojęć i praw, które ułatwiają zrozumienie procesów zachodzących w środowisku człowieka,
- rozwijanie zainteresowań chemiczno-biologicznych i skłanianie do samodzielnego poznawania świata przyrody żywej,
- kształtowanie w uczniach przekonania, że podstawą współczesnych nauk przyrodniczych, w tym chemii i biologii, jest eksperyment, co powinno skłaniać ucznia do dokonywania obserwacji i formułowania trafnych wniosków,
- poznawanie różnorodności świata i środowisk życia organizmów,
- dostrzeganie zależności między materiałem genetycznym organizmu a jego funkcjonowaniem,
- kształtowanie zdrowego stylu życia,
- poznanie i zrozumienie podstawowych procesów życiowych organizmów,
- zrozumienie zasad funkcjonowania organizmu człowieka i kształtowanie zachowań prozdrowotnych,
- doskonalenie umiejętności wyszukiwania potrzebnych informacji z różnych źródeł i zarządzanie informacją (w tym rozważnie i umiejętnie korzystanie z mediów),
- zastosowanie wiedzy teoretycznej do projektowania i przeprowadzania eksperymentów chemicznych,
- przekazywanie wiedzy wykorzystując różne środki dydaktyczne i źródła wiedzy, co rozwija aktywność poznawczą uczniów i są źródłem wiadomości i umiejętności,
- kształtowanie łatwości wypowiedzi, a przy tym omawianie efektów pracy zespołowej poprzez stosowanie różnorodnych metod aktywnych i aktywizujących,
- angażowanie uczniów w projekt edukacyjny, mający na celu rozwiązanie konkretnego problemu w sposób twórczy, z zastosowaniem różnorodnych metod pracy oraz przyjmowanie odpowiedzialności za ich przebieg i wyniki,
- wyrabianie umiejętności prezentowania efektów własnej pracy,
- kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się, czyli umiejętność współpracy w grupie oraz poczucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych (uczniowie wspólnie pokonują trudności, wspólnie podejmują decyzje),
- umiejętność zajmowania stanowiska w dyskusji i wyrabianie własnej opinii,
- organizowanie pracy własnej i innych, opanowanie technik i narzędzi pracy,
- rozwijanie zainteresowania chemią jako nauką przydatną w praktyce, a przez to wpływające na planowanie rozwoju ucznia i jego kreatywność oraz motywowanie do osiągania coraz wyższych celów.

II. ROZWIJANIE U UCZNIÓW POSTAWY OSOBISTEGO ZAANGAŻOWANIA W LOKALNĄ, REGIONALNĄ, A PRZEZ TO I GLOBALNĄ OCHRONĘ ŚRODOWISKA NATURALNEGO POPRZEZ:

1. rozwijanie świadomości proekologicznej i prozdrowotnej,
2. rozwijanie proekologicznych postaw u uczniów, którzy poprzez aktywne własne działania będą mieli pozytywny wpływ na środowisko,
3. rozwijanie szacunku w stosunku do przyrody,
4. uświadomienie tempa zmian zachodzących w środowisku dawniej i obecnie, podkreślając i stopień tych zmian w przeszłości jest nie tylko ilościowo ale jakościowo różny od analogicznych zmian we współczesnej historii,
5. dostrzeganie przyczyn i skutków niepożądanych zmian w wyniku powstałych zagrożeń globalnych, np.: skażenie całej atmosfery, kwaśne opady, masowe giniecie gatunków, nadmiar substancji toksycznych na powierzchni ziemi, degradacja gleby, efekt cieplarniany, zanieczyszczenia wód, itd.,
6. dostrzeganie i omawianie problemów wynikających ze współczesnej działalności człowieka w środowisku oraz rozpatrywanie ich w skalach lokalnych, regionalnych, krajowych, globalnych,
7. zapoznanie z drogami migracji zanieczyszczeń w środowisku,
8. zwrócenie uwagi na negatywny wpływ zanieczyszczeń powietrza w różnych działach gospodarki narodowej,
9. uświadomienie wykorzystywania zasobów przyrody: odnawialnych i nieodnawialnych, we własnym życiu codziennym, a przez to zwrócenie uwagi na wyczerpywanie się zasobów nieodnawialnych,
10. podkreślenie wpływu stosowania nawozów sztucznych w rolnictwie na zmianę właściwości gleb i przeżyźnienie wód powierzchniowych,
11. przedstawianie sposobów poszukiwania alternatywnych źródeł energii, w tym energetyki jądrowej, z uwzględnieniem zalet i zagrożeń płynących podczas eksploatacji elektrowni jądrowej,
12. zwrócenie uwagi na wady i zalety promieniowania jonizującego, jakiemu jest poddawany człowiek w różnych sytuacjach,
13. dostrzeganie wpływu własnego stylu życia na środowisko oraz własnych możliwości i własnej roli w edukacji ekologicznej,
14. uświadomienie, że niewielkie zmiany przyzwyczajzeń i zastosowanie prostych urządzeń technicznych mogą prowadzić do ochrony zasobów wody.

Powyższe cele są zgodne z *Podstawą Programową kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych* dla III etapu edukacyjnego w obszarze:

1. pozyskiwania, przetwarzania i tworzenia informacji,
2. rozumowania i zastosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów,
3. opanowania czynności praktycznych,
4. znajomości różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych,
5. znajomości metodyki badań naukowych,
6. znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka.

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
------	---------------	-------------	------------------	--	--

BLOK CHEMICZNY

KLASA I (35 JEDNOSTEK LEKCYJNYCH)

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni chemicznej, • wymieni sprzęt i szkło jakie można stosować w laboratorium, wie, że podstawą chemii jest eksperyment i dlatego pewnych eksperymentów nie można przeprowadzać samodzielnie, • rozpoznaje rodzaje substancji z jakimi będzie miał do czynienia, znając znaczenie piktogramów, • określa miejsce chemii pośród nauk przyrodniczych, • stosuje zasady podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, • podaje nazwy i wymienia zastosowanie szkła i sprzętu laboratoryjnego, • opisuje znaczenie piktogramów • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 		<ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z zasadami bhp w pracowni chemicznej, • zapoznanie z piktogramami na etykietach różnych substancji chemicznych (w tym projekcja filmu – piktogramy CIOP), • pokaz szkła i sprzętu laboratoryjnego • pokaz substancji, z którymi człowiek ma do czynienia na co dzień, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - działanie stężonego kwasu siarkowego (VI) na papier, cukier, tkaninę; bawełnianą, - działanie kwasu azotowego (V) i azotanu (V) ołowiu (II) na białko jaja kurzego, - działanie stężonego roztworu wodorotlenku sodu na nasłódek; <p>opis eksperymentu chemicznego z uwzględnieniem: szkła i sprzętu laboratoryjnego, odczynników, schematu, obserwacji i wniosków;</p>
1	2	Jakie zasady bezpieczeństwa powinien przestrzegać chemik w laboratorium oraz jakiego szkła i sprzętu laboratoryjnego używa?	<ul style="list-style-type: none"> • Chemia jako nauka przyrodnicza. • Chemia na co dzień. • Zasady BHP w laboratorium chemicznym. • Sprzęt i szkło laboratoryjne. • Piktogramy. • Opisywanie eksperymentów chemicznych. 		

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
2	2	Jakie właściwości mają metale i niemetale?	<ul style="list-style-type: none"> • Metale i niemetale a układ okresowy pierwiastków chemicznych. • Właściwości fizyczne i chemiczne metali i niemetali. • Różnice właściwości fizycznych metali i niemetali. • Właściwości metali i niemetali decydujące o ich zastosowaniu. • Korozja metali. 	<ul style="list-style-type: none"> • określa położenie metali i niemetali w układzie okresowym pierwiastków, • wymienia właściwości metali i niemetali, • wyjaśnia na czym polega korozja metali, • określa właściwości pierwiastków należących do danej grupy lub okresu układu okresowego, • zbada właściwości metali i niemetali, • określa wspólne i różniące cechy metali, • określa różniące cechy metali i niemetali, • opisuje związki przyczynowo-skutkowe między właściwościami i zastosowaniem; niemetali i metali. • wyjaśnia pojęcie "metal szlachetny" (odporny na korozję), • proponuje sposoby zapobiegania przed korozją, podając przykłady ich zastosowania, • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza proste doświadczenia na badanie właściwości metali i niemetali • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z położeniem pierwiastków w układzie okresowym (wskazując na grupy i okresy), • omówienie reaktywności pierwiastków, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie właściwości fizycznych różnych metali i niemetali, - badanie przewodnictwa elektrycznego metali i niemetalu, np. żelaza i siarki, - badanie przewodnictwa cieplnego wybranego metali i drewna, - porównanie temperatury topnienia miedzi i siarki, - badanie kowalności żelaza i siarki, - badanie palności magnezu i siarki, - badanie właściwości sodu, magnezu i miedzi z wodą, - świecący pomidor (badanie właściwości białego fosforu), - siarka otrzymywana z utrwalcza; • omówienie korozji metali i sposobów jej zapobiegania, • omówienie zastosowań metali i niemetali odwołując się do ich właściwości, • dyskusja nt. "Jakie czeka nas życie w momencie wyczerpania się metali i niemetali?"

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
3	3	Jak przygotować i rozdzielić mieszaninę substancji na składniki?	<ul style="list-style-type: none"> Mieszanki jednorodnej i niejednorodnej. Sposoby rozdzielania mieszanin na składniki: sączenie, dekantacja, sedymentacja, destylacja, krystalizacja, sposoby mechaniczne 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie mieszaniny jednorodnej i niejednorodnej, wyjaśnia czym się różni mieszanina od związku chemicznego, wymienia przykłady mieszanin jednorodnych i niejednorodnych wymienia sposoby rozdzielania mieszaniny jednorodnej i niejednorodnej na składniki i omówi je sporządza mieszaninę, projektuje doświadczenia pozwalające rozdzielić mieszaninę na składniki, wymienia skład i zastosowanie przykładowych mieszanin: amalgamatu i tombaku, mosiądzu, zelwa, stali, stopu Wooda, duraluminium uzasadnia, dlaczego stosuje się części stopów niż czystych metali, rozwiązuje zadania znając skład procentowy stopów, wykonyje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi proste doświadczenia w celu rozdzielania mieszaniny na składniki, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza etykiet wybranych produktów spożywczych celem stwierdzenia, iż stanowią mieszaniny wieloskładnikowe, omówienie znanych mieszanin z życia codziennego: amalgamatu i tombaku, zapoznanie ze stopami metali, analiza składu wybranych stopów metali, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> sporządzanie mieszanin: wody i piasku, wody i cukru, kredy i soli, wody i oleju roślinnego, opłatków żelaza i zmielonej siarki oraz sposoby ich rozdzielania "hodowla kryształów" z mieszaniny wody i siarczanu (VI) miedzi (II) rozdzielanie mieszaniny kwasu salicylowego i cukru metodą krystalizacji rozdzielanie składników tuszu do flamastra (lub atramentu) oraz barwników do słoicy (np. różnokolorowych landrynek) metodą chromatografii, rozdzielanie mieszaniny alkoholu etylowego z atramentem metodą destylacji, porównanie twardości mosiądzu, miedzi, cynku, cyny, rozdzielanie wody sodowej na składniki, rozwiązywanie zadań na podstawie znajomości składu procentowego stopów;

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
4	2	Czym się różni zjawisko fizyczne od przemiany chemicznej?	<ul style="list-style-type: none"> • Zjawisko fizyczne. • Przemiana chemiczna (reakcja chemiczna). 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje zjawisko fizyczne i przemianę chemiczną, • podaje różnicę między zjawiskiem fizycznym a przemianą chemiczną, • w podanych przykładach dokonuje analizy przemiany fizycznej i zjawiska fizycznego, • definiuje reakcję syntezy, analizy i wymiany, • zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, • w podanych przykładach dokonuje analizy i określa, który z podanych przykładów jest syntezą, analizą, czy wymiana, • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi proste doświadczenia demonstrujące przemianę chemiczną, • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie zjawiska fizycznego i przemiany chemicznej, • omówienie typów reakcji chemicznych: syntezy, analizy i wymiany i zapisywanie równań reakcji chemicznych, • badanie na czym polega zjawisko fizyczne i przemiana chemiczna, • doświadczenia w określaniu zjawisk fizycznych i przemian chemicznych oraz określanie typu reakcji chemicznej: <ul style="list-style-type: none"> - rozkruszanie grudki siarki i spalanie siarki, - podgrzewanie mieszaniny siarki z żelazem, - cęćcie papieru i spalanie papieru, - ogrzewanie sody oczyszczonej, - topnienie i spalanie stearyny (świecy), - działanie żelazem na roztwór siarczynu (VI) miedzi (II), - reakcja magnezu z jodem, - spalanie magnezu w powietrzu, - reakcja tlenu ołowiu (II) z węglem drzewnym, - reakcja octu na skorupki z jaj.

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
5	2	Jak przebiegają reakcje endoenergetyczne i egzenergetyczne?	<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje reakcji chemicznych. Utlenianie a spalanie oraz ich znaczenie w przyrodzie. Reakcje egzenergetyczne i endoenergetyczne oraz energia w reakcjach chemicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia różnicę między utlenianiem a spalaniem, odróżnia spalanie od utleniania definiuje pojęcia reakcji egzenergetycznej, endoenergetycznej, wymienia przykłady utleniania z życia codziennego i spalania występujące w jego otoczeniu, rozróżnia reakcje egzenergetyczne i endoenergetyczne na podstawie zapisu słownego, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, wykonyuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi proste doświadczenia demonstrujące pokazy reakcji egzenergetycznych i endoenergetycznych, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie reakcji chemicznych z uwzględnieniem aspektu energetycznego, omówienie utleniania i spalania z podaniem przykładów, doświadczenia obrazujące różne efekty energetyczne reakcji chemicznych. a) reakcje egzenergetyczne: <ul style="list-style-type: none"> - spalanie magnezu w tlenie (efekt ciepły i świetny), - spalanie magnezu w parze wodnej (efekt ciepły, świetny), - spalanie wodoru w barłkach mydlianych (efekt akustyczny), - spalanie etanolu – (efekt ciepły i świetny), - "burza w probówce" - spalanie etanolu w tlenie otrzymanym w reakcji manganianu (VII) potasu z kwasem siarkowym (VI) (efekt ciepły, świetny i akustyczny), - "wulkan chemiczny" - rozkład termiczny dichromianu (VI) amonu (efekt ciepły i świetny); b) reakcje endoenergetyczne: <ul style="list-style-type: none"> - rozkład termiczny węgla wapnia, - otrzymywanie tlenu z manganianem (VII) potasu, - redukcja tlenku miedzi (II) wodorem, - rozkład chlorku srebra pod wpływem światła, - reakcje estryfikacji;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treść nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
6	3	Czym jest powietrze?	<ul style="list-style-type: none"> Skład procentowy powietrza. Azot, tlen, dwutlenek węgla, wodór, gazy szlachetne właściwości i zastosowanie. Obieg azotu, tlenu i dwutlenku węgla w przyrodzie. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia skład procentowy powietrza i przedstawia go w formie diagramu, wyjaśnia zjawisko sublimacji, wymienia właściwości powietrza, azotu, tlenu, dwutlenku węgla, wodoru, omawia zastosowanie azotu, tlenu, dwutlenku węgla, wodoru i gazów szlachetnych, omawia obieg azotu, tlenu, dwutlenku węgla w przyrodzie, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi proste doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> badanie składu powietrza, identyfikację tlenu, pary wodnej i dwutlenku węgla w powietrzu, otrzymywanie tlenu, dwutlenku węgla i wodoru, badanie właściwości fizycznych i chemicznych tlenu, dwutlenku węgla i wodoru, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, rozwiązuje zadania wykorzystując gęstość, objętość i masę; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza diagramu prezentującego procentowy skład powietrza, analiza tabel, schematów, infografik przedstawiających właściwości, zastosowanie azotu, tlenu, dwutlenku węgla, wodoru i gazów szlachetnych, analiza obiegu azotu, tlenu i dwutlenku węgla w przyrodzie, rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem gęstości, masy i objętości, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> badanie składu powietrza (spalanie świecy w powietrzu z udziałem wody), otrzymywanie tlenu z $KmnO_4$, badanie właściwości chemicznych tlenu (z żarzącym się łuczywkiem), spalanie siarki i magnezu w powietrzu i tlenie, otrzymywanie dwutlenku węgla w wyniku spalania węgla lub rozkładu termicznego sody oczyszczonej, badanie właściwości fizycznych dwutlenku węgla (obserwowanie zachowania się zapalonych świec w zlewce na kolejnych stopniach, górze wprowadzany jest dwutlenek węgla), badanie rozpuszczalności dwutlenku węgla, wykrywanie obecności dwutlenku węgla w powietrzu (z wodą wapienną), przelewanie dwutlenku węgla z naczynia do naczynia oraz identyfikowanie obecności, spalanie magnezu w obecności dwutlenku węgla, zjawisko sublimacji z dwutlenkiem węgla, otrzymywanie wodoru w reakcji kwasu solnego i cynku (magnezu) oraz badanie właściwości chemicznych, spalanie wodoru w bańkach mydlanych, identyfikacja pary wodnej w powietrzu z wykorzystaniem statego wodorotlenku sodu;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
7	2	Jaka jest jakość powietrza, którym oddychamy i jak funkcjonuje atmosfera?	<ul style="list-style-type: none"> Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe i ich źródła. Rozwój cywilizacji a czystość powietrza. Zagrożenia cywilizacyjne: efekt cieplarniany, dziura ozonowa, smog. Sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zanieczyszczenia pyłowe i gazowe oraz wymienia źródła ich emisji, wymienia czynniki powodujące zagrożenia cywilizacyjne, omawia skutki wynikające z występowania zagrożeń cywilizacyjnych: efektu cieplarnianego, dziury ozonowej, smogu, wymienia sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami, omawia naturalne sposoby określania czystości powietrza na podstawie biodyktorów, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenie przedstawiające efekt cieplarniany, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie zagrożeń wynikających z rozwoju cywilizacji, praca z mapą Polski – wyszukiwanie i określanie najbardziej zanieczyszczonych obszarów, referaty uczniowskie (dyskusja), praca w grupach metodą metaplanu nt. „Jak można ograniczyć ilość tlenków niemetali w powietrzu?”, film - zagrożenia cywilizacyjne, analiza stopnia zanieczyszczenia, powietrza w najbliższej okolicy na podstawie wyników ze stacji monitorujących stopień zanieczyszczenia atmosfery, poznanie naturalnych sposobów określania czystości powietrza (biodykatory), doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - powstawanie efektu cieplarnianego (ogrzewanie dwóch kolb: z powietrzem i dwutlenkiem węgla), - utleniające właściwości ozonu (z wykorzystaniem stężonego kwasu siarkowego (VI), alkoholu etylowego i manganianu (VII) potasu);
8	2	Jaka jest zależność między budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym pierwiastków?	<ul style="list-style-type: none"> Budowa układu okresowego pierwiastków i właściwości pierwiastków należących do danej grupy lub okresu grupy lub okresu układu okresowego. Prawo okresowości. Zależność budowy atomu od położenia pierwiastka w układzie okresowym pierwiastków. 	<ul style="list-style-type: none"> określa właściwości pierwiastków należących do danej grupy lub okresu układu okresowego, wykorzystuje układ okresowy pierwiastków jako źródło informacji o budowie atomu, rysuje modele atomów wybranych pierwiastków uwzględniając konfigurację elektronową, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia przedstawiające właściwości niektórych pierwiastków, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, 	<ul style="list-style-type: none"> przypomnienie położenia pierwiastków w układzie okresowym (wskazując na grupy i okresy), symulacje komputerowe związane z budową atomu, ćwiczenia w rysowaniu modeli atomów wybranych pierwiastków uwzględniając konfigurację elektronową, ćwiczenia w obliczaniu masy atomu danego pierwiastka wyrażonej w unitach na podstawie rysunkowych modeli atomów, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - barwienie płomienia przez litowce, - reakcja litowców z wodą, - reakcją sodu i magnezu z wodą, - reakcją glinu z chlorem, bromem i jodem;

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania	
9	2	W jaki sposób mogą łączyć się atomy pierwiastków?	<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje wiązań chemicznych. Dwublet i oktet elektronowy. Jony: kationy, aniony. Mechanizm tworzenia się wiązań kowalencyjnych atomowych Mechanizm tworzenia się wiązań kowalencyjnych niespolaryzowanych i spolaryzowanych Dipol elektryczny (budowa polarna). 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje wiązań chemicznych, wyjaśnia pojęcie dwubletu i oktetu elektronowego i dipola elektrycznego, wyjaśnia mechanizm tworzenia się wiązań kowalencyjnych niespolaryzowanych i spolaryzowanych oraz jonowych, rysuje schematy powstawania wiązań kowalencyjnych niespolaryzowanych i spolaryzowanych oraz jonowych: F_2, Br_2, P_4, H_2S, KBr, MgO, Na_2O, HBr, HCl, $NaCl$, zapisuje powstawanie wiązania w cząsteczkach za pomocą wzorów sumarycznych, elektronowych i kreskowych: F_2, Br_2, P_4, H_2S, KBr, MgO, Na_2O, HBr, HCl, $NaCl$, wykonyje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia przedstawiające łączenie się atomów w związki chemiczne i zbada przewodnictwo elektryczne suchego chloru sodu i jego wodnego roztworu, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie wiązań chemicznych, symulację komputerowe przedstawiające powstawanie wiązań kowalencyjnych niespolaryzowanych i spolaryzowanych oraz jonowych, ćwiczenia w rysowaniu schematów powstawania wiązań kowalencyjnych niespolaryzowanych i spolaryzowanych oraz jonowych: F_2, Br_2, P_4, H_2S, KBr, MgO, Na_2O, HBr, HCl, $NaCl$, ćwiczenia w zapisywaniu powstawania wiązania w cząsteczkach za pomocą wzorów sumarycznych, elektronowych i kreskowych: F_2, Br_2, P_4, H_2S, KBr, MgO, Na_2O, HBr, HCl, $NaCl$, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> spalanie magnezu w tlenie (lub powietrzu), reakcja sodu z chlorem, obserwacja przez lupę kryształków chloru sodu, badanie przewodnictwa elektrycznego suchego chloru sodu i jego wodnego roztworu; 	

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
10	3	Czy promieniotwórczość jest groźna dla człowieka i środowiska?	<ul style="list-style-type: none"> Promieniotwórczość, źródła oraz rodzaje promieniowania. Okres półtrwania. Pojęcie i zastosowanie izotopów. Reakcja łańcuchowa jako źródło ogromnej ilości energii. Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Zagrożenia płynące podczas eksploatacji elektrowni jądrowej. Maria Skłodowska-Curie – wkład w rozwój nauki. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie promieniotwórczości (w tym sztucznej i naturalnej), wymienia zasługi Marii Skłodowskiej-Curie, charakteryzuje promieniowanie: α, β, γ, X, wyjaśnia na czym polega rozpad promieniotwórczy i rozwiąże zadania z zastosowaniem okresu półtrwania, wymienia zastosowanie izotopów, wymienia zagrożenia płynące podczas eksploatacji elektrowni jądrowej, rozwiązuje zadania na obliczanie okresu półtrwania, wymienia osiągnięcia Marii Skłodowskiej-Curie; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie promieniotwórczości i rodzajów promieniowania, analiza wykresów ilustrujących okres półtrwania wybranych pierwiastków promieniotwórczych, analiza wykresu ilustrującego szeregi promieniotwórcze, rozwiązywanie zadań na obliczanie okresu półtrwania, analiza infografik ilustrujących zastosowanie izotopów, poradanka (referaty) nt. życia i pracy Marii Skłodowskiej-Curie, debatą uczniowska z udziałem gości nt. budowy elektrowni atomowej w danej miejscowości i bezpieczeństwa energii atomowej.

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
11	2	Czy istnieje związek między chemią a matematyką?	<ul style="list-style-type: none"> • Prawo stałości składu. • Prawo zachowania masy. • Obliczenia związane z zastosowaniem wzoru związku chemicznego. 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje prawo stałości składu i prawo zachowania masy, • zapisuje równania reakcji chemicznych za pomocą symboli i wzorów i ilościowo interpretuje, • oblicza stosunek liczby atomów pierwiastków w związkach chemicznych, • oblicza stosunek masowy pierwiastków w związkach chemicznych, • ustala wzór sumaryczny związek chemiczny na podstawie stosunku masowego pierwiastków, • oblicza masę cząsteczkową substancji, • ustala wzór sumaryczny substancji na podstawie masy cząsteczkowej, • ustala na podstawie obliczeń wartość indeksu lub symbol pierwiastka w związku chemicznym znając masę cząsteczkową, • oblicza skład procentowy związków chemicznych, • ustala wzór sumaryczny związku chemicznego mając do dyspozycji masę cząsteczkową i zawartość procentową pierwiastka (-ków), • posługuje się układem okresowym pierwiastków; 	<ul style="list-style-type: none"> • ćwiczenia w pisaniu równań reakcji chemicznych za pomocą symboli i wzorów oraz ilościowa ich interpretacja, • wykazywanie, że liczba atomów substratów równa jest liczbie atomów produktów poprzez przedstawianie przebiegu reakcji na modelach, • obliczanie stosunku liczby atomów pierwiastków w związkach chemicznych, • obliczanie stosunku masowego, • doświadczalnie ustalenie stosunku żelaza do siarki w siarczku żelaza (II) poprzez ogrzewanie mieszaniny żelaza z siarką o różnych proporcjach obu składników pierwiastków w związkach chemicznych, • ustalanie wzoru sumarycznego związku chemicznego na podstawie stosunku masowego pierwiastków, • obliczanie masy cząsteczkowej substancji, • ustalanie wzoru sumarycznego substancji na podstawie masy cząsteczkowej, • ustalanie na podstawie obliczeń wartość indeksu lub symbol pierwiastka w związku chemicznym znając masę cząsteczkową, • obliczanie składu procentowego związków chemicznych, • ustalanie wzoru sumarycznego związku chemicznego mając do dyspozycji masę cząsteczkową i zawartość procentową pierwiastka (-ków); • Uwaga: do obliczeń wykorzystać układ okresowy pierwiastków, tabele.

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
12	1	Czy warto i jak oszczędzać wodę?	<ul style="list-style-type: none"> Zasoby wody pitnej i obieg wody w przyrodzie. Sposoby oszczędzania wody. Obliczanie strat wody w gospodarstwie domowym. Obliczanie ilości oszczędzonej wody podczas mycia zębów czy golenia się. <i>Informacja:</i> straty z powodu nie- właściwie działającej, spłuczki – ok. 100 l dziennie, cieknący kran lub prysznic, – 2000 l wody miesięcznie, przeciętnie osoba myje zęby 3 minuty, średnio woda płynie z kranu z prędkością 2 l/min., 1 osoba, która przy myciu zębów i goleniu się zakręca kran potrzebuje ok. 1 l wody, liczba mężczyzn w Polsce ok. 19 mln, z czego połowa nie goli się, a druga połowa goli się raz dziennie. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby oszczędzania wody w gospodarstwie domowym, omawia obieg wody w przyrodzie, oblicza straty wody w ciągu roku z powodu przeciekającego prysznicu, toalety, kranu, oblicza ilość wody zaoszczędzonej podczas mycia zębów i golenia się, np. w domu rodzinnym, czy w Polsce; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie zasobów wody pitnej z podkreśleniem, iż zasoby te są ograniczone, omówienie na podstawie infografik obiegu wody w przyrodzie, burza mózgów (pogadanka) – do czego w domu używamy wody i prezentowanie sposobów oszczędzania wody w domu, obliczanie strat wody w ciągu roku z powodu przeciekającego prysznicu, toalety, kranu, ekonomiczny sposób mycia zębów i golenia się – obliczanie ilości wody zaoszczędzonej, np. w domu rodzinnym, czy w Polsce;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
13	2	Jakie mamy rodzaje rozwiązań?	<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie rozтворu, rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej. • Szybkość rozpuszczania się substancji. • Rozpuszczalność substancji (gazowych i stałych) w wodzie. • Rodzaje rozwiązań: właściwy, nasycony, nienasycony, stężony, rozcieńczony, rozтвор koloidalny. • Woda naturalna, woda destylowana, a woda mineralna. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie rozтворu, rozpuszczalnika, substancji rozpuszczonej, • wymienia czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie, • wyjaśnia wpływ temperatury, mieszania i rozdrobnienia na szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie, • wyjaśnia pojęcie rozpuszczalności, • wymienia czynniki wpływające na rozpuszczalność substancji w wodzie • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem krzywych rozpuszczalności (zależność rozpuszczalności od temperatury), • wyjaśnia, czym różni się rozтвор nasycony od nienasyconego, rozтвор stężony od rozcieńczonego, rozтвор właściwy od koloidalnego, • wyjaśnia co to jest efekt Tyndalla • proponuje otrzymanie rozтворu nasyconego z nienasyconego oraz z rozтворu nienasyconego rozтвор nasycony, • projektuje doświadczenie, którym wykaze wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji; 	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczenie wyjaśnienie pojęcia rozтворu, rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej; np. rozpuszczanie cukru w wodzie, • porównanie rozpuszczalności w wodzie dwóch różnych substancji w tej samej temperaturze, np. cukru i soli, • analiza krzywych rozpuszczalności substancji i rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem zależności rozpuszczalności substancji od temperatury • omówienie rodzajów rozwiązań, • wpływ jonów metali i niemetalii obecnych w wodzie naturalnej i mineralnej na żywy organizm – pogadanka, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie wpływu temperatury, mieszania i rozdrobnienia na szybkość rozpuszczania azotanu (V) potasu, - badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność dwutlenku węgla w napoju gazowanym, - otrzymywanie różnych rodzajów rozwiązań, - otrzymywanie rozтворu nasyconego z nienasyconego o odwrotnie, - badanie efektu Tyndalla, np. w słonej wodzie; rozтворze białka jaja z wodą i rozтворze wody z mlekiem;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania	
14	3	Jak przygotować roztwór o stężeniu X?	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie stężenia procentowego i wzór na stężenie procentowe roztworu. Przykłady roztworów o określonym stężeniu procentowym z życia codziennego. Stężenie procentowe roztworu z wykorzystaniem krzywych rozpuszczalności w podanej temperaturze. Rozcieńczanie i zagęszczanie. Mieszanie roztworów o różnych stężeniach procentowych. Rozwiązywanie różnorodnych zadań z treścią na obliczanie stężenia procentowego roztworów. 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje stężenie procentowe, stosuje w obliczeniach wzór na stężenie procentowe, tłumaczy co oznacza zapis na etykiecie, np. ocet 10%, oblicza stężenie procentowe roztworu z wykorzystaniem krzywych, rozpuszczalności w podanej temperaturze, oblicza stężenie procentowe roztworu z wykorzystaniem wzoru na gęstość, oblicza zawartość substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika w danej ilości roztworu o określonym stężeniu, oblicza stężenie procentowe roztworu po zmieszaniu roztworów o różnych stężeniach procentowych, wymienia kolejne czynności, które należy wykonać w celu przygotowania roztworu o określonym stężeniu, przygotowuje określoną ilość roztworu o określonym stężeniu procentowym, 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie definicji stężenia procentowego roztworu, analiza zawartości substancji w roztworach na podstawie etykiet spotykanych w życiu codziennym, np. jodyna 3%, ocet 6%, woda utleniona 2%, kwas borowy 1%, mleko 3,5%, śmietana 30%, spirytus kamforowy 10%, omówienie roztworów o kilku stężeniach, rozwiązywanie różnorodnych zadań tekstowych: - obliczanie stężenia procentowego roztworów nasyconych wykorzystując krzywe rozpuszczalności, - obliczanie stężenia procentowego roztworu roztworów z wykorzystaniem wzoru na gęstość, - obliczanie zawartości substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika w danej ilości roztworu o określonym stężeniu, - obliczanie stężenia roztworu po jego rozcieńczeniu i zagęszczeniu, - obliczanie stężenia procentowego roztworu po zmieszaniu roztworów o różnych stężeniach procentowych, <p>doświadczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie kolejnych czynności, które należy wykonać w celu przygotowania roztworu o określonym stężeniu, - przygotowywanie określonej ilości roztworu o określonym stężeniu, 	<p>Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania</p>

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
15	4	Jak można oczyścić ścieki? - wypracujka edukacyjna do pobliskiej oczyszczalni ścieków	<ul style="list-style-type: none"> Zanieczyszczenia mechaniczne, biologiczne i chemiczne. Mechaniczne, biologiczne i chemiczne oczyszczanie ścieków. Sposoby uzdatniania wody do picia. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zanieczyszczenia mechaniczne, biologiczne i chemiczne, wyjaśnia na czym polega oczyszczanie mechaniczne, biologiczne i chemiczne ścieków, wymienia sposoby uzdatniania wody pitnej, usuwa z wody niektóre zanieczyszczenia z zastosowaniem wcześniej omówionych metod rozdzielania mieszanin na składniki; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie i pokazanie przez pracownika oczyszczalni etapów oczyszczania ścieków i sposobów uzdatniania wody do picia;

KLASA II (35 jednostek lekcyjnych)

16	2	Jak można ocenić jakość wód powierzchniowych?	<ul style="list-style-type: none"> Klasy czystości wód naturalnych. Zjawisko eutrofizacji wód. Wskaźniki oceny jakości wód powierzchniowych: <ul style="list-style-type: none"> fizyczne, chemiczne, biologiczne. 	<ul style="list-style-type: none"> dokonuje klasyfikacji wód powierzchniowych pod względem czystości, wyjaśnia zjawisko eutrofizacji wód, wymienia wskaźniki jakie wykorzystuje się do oceny jakości wód z podziałem na fizyczne, chemiczne i biologiczne, określa i oceni podstawowe właściwości fizyczne wód pobranych z różnych ujęć, wykrywa obecność jonów: żelaza, chlorkowych i azotanowych (V), fosforanowych (V), siarczanowych (VI), badania pH i twardość badanych próbek wód, kwasowość i zasadowość, ocenia stopień zagrożenia środowiska na podstawie oznaczonych wskaźników, wyjaśnia znaczenie badanych jonów w wodzie i ich wpływ na istoty żywe, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie klas czystości wód powierzchniowych, omówienie zjawisko eutrofizacji- referaty uczniowskie, pogadanka, dokonanie podziału wskaźników oceny jakości wód powierzchniowych, doświadczenia (np. z udziałem pracownika "Sanepidu"): <ul style="list-style-type: none"> - badanie fizycznych wskaźników wód powierzchniowych z różnych ujęć: pomiar temperatury, określanie smaku, zapachu, mętności, przezroczystości, barwy, - badanie chemicznych wskaźników wód powierzchniowych z różnych ujęć: pH roztworu, twardość wody, kwasowość i zasadowość, wykrywanie jonów żelazowych, chlorkowych, azotanowych (V), fosforanowych (V), siarczanowych (VI), - badanie biologicznych wskaźników wód powierzchniowych z różnych ujęć: obserwacja bakterii <i>Escherichii coli</i> (pateczki okrężnicy) pod mikroskopem;
----	---	---	--	---	--

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
17	2	Jak otrzymać kwasy beztlenowe?	<ul style="list-style-type: none"> Kwas solny i kwas siarkowodorowy: budowa, wzory, otrzymywanie, właściwości, zastosowanie. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzory, sumaryczne, strukturalne i rysuje modele kwasów beztlenowych, omawia właściwości i zastosowanie kwasów: solnego i siarkowodorowego, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, przedstawia na modelach równania otrzymywania kwasów beztlenowych, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia przedstawiające otrzymywanie chlorowodoru i kwasu solnego oraz zbada niektóre właściwości tego kwasu, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy, wzorów, otrzymywania, właściwości kwasów beztlenowych, omówienie zastosowania kwasów beztlenowych w oparciu o in/fografiki lub referaty uczniowskie, albo projekcja filmu, modelowanie równań otrzymywania kwasów beztlenowych, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - otrzymywanie chlorowodoru z soli kuchennej stężonego kwasu siarkowego (VI), - otrzymywanie kwasu solnego, - badanie barwienia się wskaźników w obecności kwasu solnego, - fontanna chlorowodorowa, - obserwacja efektu towarzyszącego otwieraniu butli ze stężonym kwasem solnym, - badanie działania kwasu solnego na marmur, biało kurze, - otrzymywanie siarkowodoru z żelaza, siarki i kwasu solnego, - otrzymywanie kwasu siarkowodorowego, - badanie barwienia się wskaźników w obecności kwasu siarkowodorowego, - badanie palności siarkowodoru;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
18	3	Jak otrzymać w szkole kwas siarkowy (IV) i kwas fosforowy (V)?	<ul style="list-style-type: none"> Kwas siarkowy (IV) i kwas fosforowy (V): budowa, wzory, otrzymywanie, właściwości, zastosowanie. Kwaśne opady. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wzory, sumaryczne, strukturalne i rysuje modele kwasów tlenowych, omówią właściwości i zastosowanie kwasów: siarkowego (IV) i fosforowego (V), wyjaśnia na czym polegają kwaśne opady, wymieni skutki i omówi ograniczenia powstawania kwaśnych opadów, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, przedstawia na modelach równania otrzymywania kwasów tlenowych, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia przedstawiające otrzymywanie tlenku siarki (IV) i kwasu siarkowego (IV) oraz tlenku fosforu (V) i kwasu fosforowego (V), wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia wykrywania jonów fosforanowych (V) i zbada niektóre właściwości kwasu fosforowego (V), opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy, wzorów, otrzymywania, właściwości kwasów tlenowych, omówienie zastosowania kwasów tlenowych w oparciu o infografiki lub praca z tekstem źródłowym, albo projekcja filmu (analiza etykiety z produktów spożywczych: napoje gazowane, produkty nabiałowe, miód, sztuczny galaretki, środki czystości) omówienia zjawiska kwaśnych opadów (praca na podstawie tekstu źródłowego, film), modelowanie równań otrzymywania kwasów tlenowych, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> otrzymywanie tlenku siarki (IV) (spalanie siarki), reakcja tlenku siarki (IV) na zielony liść oraz na barwny kwiat np. czerwoną różę, otrzymywanie kwasu siarkowego (IV), badanie barwienia się wskaźników w obecności kwasu siarkowego (IV), spalanie czerwonego fosforu, otrzymywanie kwasu fosforowego (V), badanie barwienia się wskaźników w obecności kwasu fosforowego (V), wykrywanie jonów fosforanowych (V) w <i>Pepsi-Coli</i>, badanie reakcji kwasu fosforowego (V) (można użyć też <i>Coca-Coli</i> lub <i>Pepsi-Coli</i>) na rdzę (np. zardzewiały drut, gwóźdź), roztworzenie cynku w napoju typu cola, reakcja kwasu fosforowego na marmur, tkaninę bawełnianą, magnez i żelazo;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
19	3	Jakie właściwości ma kwas siarkowy (VI) i kwas azotowy (VI)?	<ul style="list-style-type: none"> • Kwas siarkowy (VI) i kwas azotowy (VI): budowa, wzory, otrzymywanie, właściwości, zastosowanie. • Katalizator i jego funkcja. 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory, sumaryczne, strukturalne i rysuje modele kwasów tlenowych, • omawia właściwości i zastosowanie kwasów: siarkowego (VI) i azotowego (VI), • zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, • przedstawia na modelach równania otrzymywania kwasów tlenowych, • definiuje pojęcie katalizatora oraz wymieni funkcje katalizatora w reakcjach chemicznych w laboratorium oraz w aucie, • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia na badanie właściwości kwasu siarkowego (VI) i kwasu azotowego (V), • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy, wzorów, otrzymywania, właściwości kwasów tlenowych, • omówienie zastosowania kwasów tlenowych w oparciu o infografiki lub praca z tekstem źródłowym, albo projekcja filmu, • modelowanie równań otrzymywania kwasów tlenowych, • omówienie roli katalizatora w reakcjach chemicznych w laboratorium oraz roli katalizatora w aucie, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie wskaźników pod wpływem obecności kwasu siarkowego (VI) i kwasu azotowego (V), - rozcieńczenie kwasu siarkowego (VI) w wodzie z pomiarem temperatury, - badanie wpływu kwasu siarkowego (VI) na zielony liść (omówienie wpływu kwaśnych opadów na rośliny), - badanie reakcji kwasu siarkowego (VI) na stal, tkaninę bawełnianą, drewno, biało jaję, - badanie higroskopijności kwasu siarkowego (VI) z cukrem, - badanie reakcji kwasu siarkowego (VI) i kwasu azotowego (V) na miedzianą blaszkę, - badanie wpływu kwasu azotowego (V) na substancje pochodzenia białkowego (białko jaja kurzego, ptasie pióro, nitkę wełnianą, biały ser, chude mięso) – reakcja ksantoproteinowa (charakterystyczna), - spalanie cukru i katalizator (popiół ze spalonej kartki papieru), - sprawdzanie palności znitrowanej waty [mieszanka nitrująca: 3 objętości kwasu siarkowego (VI) i objętość kwasu azotowego (VI)], - otrzymywanie wody królewskiej [objętość sześczonego roztworu kwasu azotowego (V) i 3 objętości sześczonego roztworu kwasu solnego] i badanie jej właściwości;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
20	2	Jak wytworzyć prąd elektryczny z użyciem owo- ców i warzyw?	<ul style="list-style-type: none"> Prąd elektryczny i napięcie elektryczne. Elektrolicy i nieelektrolicy. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy, z których zbudowany jest atom, definiuje prąd elektryczny, napięcie elektryczne, wymienia substancje przewodzące prąd elektryczny i nieprzewodzące prądu, wyjaśnia na czym polegają reakcje elektrochemiczne przebiegające w omówionych doświadczeniach, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia na badanie przepływu prądu elektrycznego; 	<ul style="list-style-type: none"> przypomnienie budowy atomu, omówienie prądu elektrycznego i napięcia elektrycznego, omówienie elektrolicy i nieelektrolicy, omówienie przebiegu reakcji elektrochemicznych w nawiązaniu do przeprowadzonych doświadczeń, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> budowa obwodu elektrycznego z użyciem baterii 3,5 V i sprawdzenie przewodnictwa prądu w occie, roztworze z soku cytryny, cytrynowa bateria, cytrynowy łatekuch światła, iskry z ziemiaka, śpiewający ogórek kiszony;
21	2	Jak można otrzymać wodorotlenki?	<ul style="list-style-type: none"> Wodorotlenek sodu i potasu: budowa, właściwości otrzymanie, zastosowanie. Otrzymywanie wodorotlenków nierozpuszczalnych w wodzie. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzory, sumaryczne, strukturalne i rysuje modele wodorotlenków, omawia właściwości i zastosowanie wodorotlenków: sodu i potasu, omawia sposoby otrzymywania wodorotlenków, zapisuje równania reakcji chemicznych ze wskazaniem substratów i produktów, przedstawia na modelach równania otrzymywania wodorotlenków, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia na badanie właściwości kwasu siarkowego (VI) i kwasu azotowego (V), opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy, wzorów, otrzymywania, właściwości wodorotlenku sodu i potasu, omówienie zastosowania wodorotlenków w oparciu o infografiki lub praca z tekstem źródłowym, albo projekcja filmu, modelowanie równań otrzymywania wodorotlenków, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> reakcja sodu i magnezu z wodą, otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji tlenku sodu, tlenku potasu, tlenku magnezu z wodą, obserwacja zabarwienia się wskaźników w roztworach wodorotlenków, badanie higroskopijności wodorotlenku sodu i potasu, działanie roztworu wodorotlenku sodu na roztwór chloru żelaza (III), działanie środka do udrażniania rur (na bazie wodorotlenku sodu) na folie aluminiowej (identyfikacja ułatwiającego się wodoru), fontanna amoniakalna (z fenoloftaleiną), badanie właściwości wody amoniakalnej i badanie reakcji papierka uniwersalnego na pary wody amoniakalnej;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
22	1	Jak barwią się wskaźniki kwasowo-zasadowe?	<ul style="list-style-type: none"> Odczyn rozтворów. Pojęcie wskaźników. Rodzaje wskaźników. Wpływ odczynu gleby na barwienie się kwiatów roślin. 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie odczynu rozтворu i wymieni rodzaje odczynów, definiuje pojęcie wskaźnika i wymieni rodzaje wskaźników, w tym naturalnych, wyjaśnia wpływ odczynu gleby na barwienie się kwiatów roślin, wykonyuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia na badanie odczynu w różnych rozтворach, określa rodzaj odczynu w zależności od zabarwienia się wskaźnika; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie odczynu rozтворów, omówienie wskaźników, rola bioindykatorów w rolnictwie (praca z tekstem źródłowym), doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> badanie zachowania się wskaźników w obecności środowiska kwasowego i zasadowego (użyte wskaźniki: papierek uniwersalny, fenolofaleina, oranż metylowy, błękit tymolowy, błękit bromotymolowy, czerwieni kongo, lakmus, herbata <i>Hibiskus</i>, esencja z czarnej herbaty, sok buraczany, czerwona kapusta, czarna jagoda);
23	3	Jak wykorzystać miareczkowanie w analizie chemicznej?	<ul style="list-style-type: none"> Alkacymetria. Istota reakcji zobojętniania. Wprowadzenie pojęcia. mola i stężenia molowego, wprowadzenie wzoru na stężenie molowe rozтворu. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na czym polega alkacymetria i do czego można ją wykorzystać, wyjaśnia na czym polega reakcja zobojętniania, zapisuje równania reakcji zobojętniania w ujęciu cząsteczkowym, jonowym, jonowym skróconym, definiuje pojęcie mola i stężenia molowego, stosuje wzór na stężenie molowe rozтворu w obliczeniach chemicznych wykonyuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia miareczkowania (analiza ilościowa HCl i NaOH), opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie alkacymetrii i jej znaczenia, omówienie istoty reakcji zobojętniania, zapisywanie równań reakcji zobojętniania, wyjaśnienie pojęcia mola i stężenia molowego rozтворu, obliczanie zadań z zastosowaniem wzoru na stężenie molowe rozтворu, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> analiza ilościowa HCl przy użyciu 0,2 M rozтворu NaOH, analiza ilościowa NaOH przy użyciu 0,2 M rozтворu HCl, analiza wyników doświadczenia, odparowywanie otrzymanego rozтворu (z wodorotlenku sodu i kwasu solnego);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
24	2	Czy można otrzymać sól dysponując metalem aktywnym, kwasem i tlenkiem metalu?	<ul style="list-style-type: none"> Szereg aktywności metali i jego wykorzystanie do przewidywania przebiegu reakcji kwasu z metalem, kwasem i tlenkiem metalu? 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić konstrukcję szeregu aktywności metali, wykorzysta szereg aktywności metali do projektowania doświadczeń, w wyniku których otrzyma sól i wodór, proponuje i przeprowadzi reakcję otrzymywania soli dysponując metalem aktywnym i kwasem, zapisuje schemat równania reakcji metalu aktywnego z kwasem, kwasem i tlenkiem metalu w formie cząsteczkowej i jonowej, proponuje i przeprowadzi reakcję otrzymywania soli dysponując tlenkiem metalu i kwasem, zapisuje schemat równania reakcji tlenku metalu z kwasem, kwasem i tlenkiem metalu w formie cząsteczkowej, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski, oblicza zawartość procentową pierwiastków w soli; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie szeregu aktywności metali z wykorzystaniem planszy, wyjaśnienie schematu reakcji metalu aktywnego z kwasem, w wyniku czego powstaje sól i wodór, zapis równań reakcji kwasu z metalem aktywnym w formie cząsteczkowej i jonowej, wyjaśnienie na czym polega reakcja tlenku metalu z kwasem, zapisywanie równań reakcji kwasów z tlenkami metali w formie cząsteczkowej, obliczanie zawartości procentowej pierwiastków w soli, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - reakcja magnezu z kwasem solnym i siarkowym – identyfikacja wodoru, - reakcja cynku z kwasem solnym – identyfikacja wodoru, - działanie kwasu siarkowego (VI) na tlenek miedzi (II), na tlenek magnezu, tlenek potasu, - działanie kwasu solnego na tlenek miedzi (II), na tlenek magnezu, tlenek potasu;
25	2	Na czym polega wytrącanie osadów?	<ul style="list-style-type: none"> Istota reakcji strąceniowej i jej znaczenie Otrzymywanie soli trudno rozpuszczalnych w wodzie Tabela rozpuszczalności soli. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia co to jest reakcja strąceniowa, omawia znaczenie reakcji strąceniowej w rolnictwie, wyjaśnia dlaczego zatrucia pokarmowe solami metali ciężkich neutralizować należy mlekiem, wykorzystuje tabelę rozpuszczalności soli do projektowania doświadczeń, w wyniku których otrzyma osad soli trudno rozpuszczalnej w wodzie, proponuje i przeprowadzi reakcję otrzymywania soli trudno rozpuszczalnych w wodzie, zapisuje równania reakcji strąceniowych w postaci cząsteczkowej i jonowej i jonowej skróconej, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie szeregu aktywności metali z wykorzystaniem planszy, omówienie roli reakcji strąceniowej w rolnictwie – blokowanie przyswajania pierwiastków przez rośliny, wyjaśnienie dlaczego zatrucia pokarmowe solami metali ciężkich neutralizować należy mlekiem, zapisywanie równań reakcji strąceniowych w postaci cząsteczkowej i jonowej i jonowej skróconej, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - działanie azotanu (V) srebra na chlorek potasu, - działanie azotanu (V) srebra na kwas solny, - działanie azotanu (V) magnezu na węgiel sodu, - działanie siarczanu (VI) magnezu na azotan (V) wapnia, - działanie fosforanu (V) sodu na chlorek wapnia, - działanie azotanu (V) ołowiu (II) na mleko;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
26	2	W jakich jeszcze doświadczeniach można wykorzystać sole?	<ul style="list-style-type: none"> • Energia mechaniczna a reakcja chemiczna. • Higroskopijność a zmiana barwy chlorku kobaltu (II). • Ogród chemiczny – reakcje strąceniowe. • Otrzymywanie tlenku w wyniku działania perhydrolu na jodek potasu. • Otrzymywanie soli na odległość. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ energii mechanicznej na zajście reakcji chemicznej na przykładzie chlorku (V) potasu i siarki, • wyjaśnia wpływ higroskopijności chlorku kobaltu (II) i związanej z tym zmiany barwy, • zapisuje równania reakcji chemicznych jakie zaszły pod wpływem szkła wodnego na zastosowane sole w doświadczeniu, • wyjaśnia rozkład nadtlenu wodoru pod wpływem działania jodku potasu, • wyjaśnia powstawanie dymnego chlorku amonu, • przeprowadza doświadczenie przedstawiające zmianę zabarwienia siarczynu (VI) miedzi (II) podczas prażenia, a potem umieszczenia go w mleku i wyjaśni dlaczego tak się dzieje; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie wpływu energii mechanicznej na zajście reakcji chemicznej na przykładzie chlorku (V) potasu i siarki, • omówienie właściwości higroskopijnych chlorku kobaltu (II) i związanej z tym zmiany barwy, • przypomnienie istoty reakcji strąceniowej oraz zapisanie równań reakcji chemicznych jakie zaszły pod wpływem szkła wodnego na zastosowane sole, • omówienie rozkładu nadtlenu wodoru pod wpływem działania jodku potasu, • omówienie powstawania dymnego chlorku amonu, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - rozcieranie w moździerzu jednocześnie chlorku (V) potasu i siarki, - ogrzewanie kartki z napisem roztworu chlorku kobaltu (II), - ogród chemiczny – działanie szkła wodnego na kryształki soli: chlorku chromu (III), chlorku miedzi (II), chlorku żelaza (III), azotanu (V) miedzi, - pasta dla słońca, czyli działanie perhydrolu (30% roztwór nadtlenu wodoru) na jodek potasu z małą ilością np. płynu do mycia naczyń oraz identyfikacja powstałego w reakcji gazu (zapalone tyczynko lub spalanie magnezu na lizytcze), - działanie stężonego kwasu solnego na roztwór wody amoniakalnej [powstawanie dymów chlorku amonu (salmiaku)], - badanie zmiany zabarwienia siarczynu (VI) miedzi (II) podczas prażenia, a potem umieszczenia go w mleku;

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
27	1	Jak poradzić sobie w kuchni?	<ul style="list-style-type: none"> • Usuwanie kamienia kotłowego w czajniku jako kolejny sposób otrzymywania soli. • Udrażnianie rur kanalizacyjnych. • Wodorosole - termiczny rozkład wodorowęglanu sodu podczas pieczenia ciasta. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ twardości wody na proces powstawania osadów, • wyjaśnia na czym polega proces usuwania kamienia kotłowego w czajniku z wykorzystaniem octu 10% i zapisze równania reakcji, • wyjaśnia na czym polega proces udrażniania rur kanalizacyjnych z wykorzystaniem <i>Kreta</i>, • wyjaśnia na czym polega proces udrażniania rur kanalizacyjnych z wykorzystaniem <i>Kreta</i>, • wyjaśnia budowę wodorosoli, • omawia rolę proszku do pieczenia podczas pieczenia ciasta, • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia, • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie wpływu twardości wody na powstawanie osadów, • wyjaśnienie na czym polega proces usuwania kamienia kotłowego w czajniku z wykorzystaniem octu 10% i zapisanie odpowiednich równań reakcji, • wyjaśnienie na czym polega proces udrażniania rur kanalizacyjnych z wykorzystaniem <i>Kreta</i>, • omówienie roli proszku do pieczenia podczas pieczenia ciasta, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - usuwanie i obserwacja kamienia kotłowego w czajniku z wykorzystaniem octu 10%, - obserwacja udrażniania rur kanalizacyjnych w szkole z wykorzystaniem <i>Kreta</i>, - przygotowanie wcześniej w domu dwóch próbek ciast: z proszkiem do pieczenia i bez proszku do pieczenia – obserwacja i wyciągnięcie wniosków;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
28	3	Jakie czynniki decydują o twardzeniu zaprawy murarskiej i hydraulicznej?	<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje skał wapiennych. Wapień jako surowiec wyjściowy do produkcji wapna palonego. Rola nawozów wapiennych w nawożeniu gleby. Lasowanie wapna palonego. Otrzymywanie węgla z wodą (reakcja dwutlenku węgla z wodą wapienną). Twardnienie zaprawy murarskiej. Rodzaje gipsu występującego w przyrodzie Właściwości i zastosowanie gipsu palonego Twardnienie (hydrauliczne) 	<ul style="list-style-type: none"> wymieni skały wapienne i oraz wyjaśni czym różnią się formy gipsu między sobą, opisze proces otrzymywania wapna palonego oraz zapisze ten proces w formie równania reakcji chemicznej, opisze rolę stosowania nawozów wapiennych na glebę, opisze proces gaszenia wapna palonego z zapisem równania reakcji chemicznej, zapisze równania reakcji dwutlenku węgla z wodą wapienną, zapisze równanie reakcji prażenia gipsu krystalicznego, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> otrzymywanie wody wapiennej, termiczny rozkład węgla wapnia, otrzymywanie węgla wapnia w reakcji typu: tlenek kwasowy + zasada, przygotowanie zaprawy murarskiej, identyfikacja wody w gipsie krystalicznym podczas ogrzewania, przygotowanie zaprawy gipsowej, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie skał wapiennych i gipsowych – projekcja filmu, omówienie procesu otrzymywania wapna palonego oraz przedstawienie w formie równania reakcji chemicznej, praca z tekstem źródłowym przedstawiającym rolę stosowania nawozów wapiennych na glebę, omówienie procesu gaszenia wapna palonego z zapisem równania reakcji chemicznej, zapisanie równania reakcji dwutlenku węgla z wodą wapienną, zapis równania reakcji prażenia gipsu krystalicznego, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja i porównanie skał wapiennych, otrzymywanie wody wapiennej, termiczny rozkład węgla wapnia, otrzymywanie węgla wapnia w reakcji typu: tlenek kwasowy + zasada, sprawdzenie temperatury podczas gaszenia wapna palonego oraz obserwacja zachowania się jajka kurzego, przygotowanie zaprawy murarskiej i obserwacja procesu twardnienia zaprawy podczas budowania murku z kamyków i gruzu, obserwacja i porównanie gipsu i alabastru, identyfikacja wody w gipsie krystalicznym podczas ogrzewania, przygotowanie zaprawy gipsowej i obserwacja procesu twardnienia, sporządzenie odlewów gipsowych;

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
29	2	Czy możemy obejść się bez stosowania nawozów sztucznych?	<ul style="list-style-type: none"> • Podział nawozów sztucznych i ich skład procentowy • Wpływ nawozów sztucznych na wzrost i rozwój roślin uprawnych. • Przenawożenie gleby a wpływ nawozów sztucznych na środowisko i zdrowie człowieka. • Rolnictwo ekologiczne jako alternatywa produkcji zdrowej żywności. 	<ul style="list-style-type: none"> • orientuje się w zużyciu nawozów sztucznych na tle innych państw, • dokonuje podziału nawozów sztucznych i wymieni skład procentowy wybranych nawozów, • oblicza dawkę nawozu na 1 ha mając dany skład chemiczny nawozu, • znając dawkę danego czystego składnika stosowaną pod daną roślinę oblicza ilość danego nawozu, który można zastosować, • omawia wpływ nawozów sztucznych na wzrost i rozwój roślin uprawnych, • omawia skutki przenawożenia gleby oraz wpływ nawozów sztucznych na środowisko i zdrowie człowieka, • wymienia kryteria rolnictwa ekologicznego; 	<ul style="list-style-type: none"> • analiza danych GUS przedstawiających zużycie nawozów sztucznych w Polsce oraz miejsce Polski w Europie i świecie (forma prezentacji w Power Point), • omówienie podziału nawozów sztucznych i składu procentowego głównego składnika, • obliczanie dawki nawozu na 1 ha mając dany skład chemiczny nawozu, • znając dawkę danego czystego składnika stosowaną pod daną roślinę obliczanie ilości danego nawozu, który można zastosować, • omówienie wpływu nawozów sztucznych na wzrost i rozwój roślin uprawnych – praca z tekstem źródłowych, lub referaty uczniowskie, • omówienie skutków przenawożenia gleby oraz wpływu nawozów sztucznych na środowisko i zdrowie człowieka, • omówienie istoty rolnictwa ekologicznego jako alternatywy produkcji zdrowej żywności, • dyskusja panelowa nt. zasadności stosowania nawozów sztucznych w uprawie roślin, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - obserwacja próbek nawozów sztucznych, - badanie rozpuszczalności w wodzie wybranych nawozów, - obserwacja zmian zachodzących w roślinach, na które zastosowano wyższe dawki wybranych nawozów (założenie wcześniej hodowli roślin);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
30	1	Jakie jest zastosowanie tlenku krzemu (IV)?	<ul style="list-style-type: none"> Substancje stosowane do produkcji szkła. Właściwości szkła. Rodzaje szkła oraz ich zastosowanie. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia substancje chemiczne używane do produkcji szkła, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, definiuje pojęcie szkła, wymienia właściwości szkła, wymienia rodzaje szkła, podaje jego skład chemiczny i wymieni jego zastosowanie; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie substancji stosowanych do produkcji szkła i przemian, jakimi one ulegają w procesie technologicznym, omówienie właściwości szkła, omówienie rodzajów szkła, jego składu chemicznego i zastosowania, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie właściwości różnego rodzaju szkła: przezroczystość, połysk, powierzchnia, barwa, twardość, rozpuszczalność w wodzie, podatność na zarysowanie twardym ostrzem, - Obserwowanie szkła połączzonego, - badanie wpływu wysokiej temperatury na szkło, np. rurkę szklaną;
31	4	Jak powstają wyroby ze szkła? - wyjazd edukacyjny do huty szkła artystycznego (np. w Olsztynku)	<ul style="list-style-type: none"> Proces technologiczny wyrobów ze szkła. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia proces technologiczny wyrobów szklanych; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie i pokazanie przez pracownika huty szkła technologii produkcji wyrobów szklanych;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
-----	---------------	-------------	------------------	--	--

KLASA III (35 jednostek lekcyjnych)

32	4	Czy jesteśmy u kresu wydobycia surowców energetycznych?	<ul style="list-style-type: none"> Węgle kopalne. Ropa naftowa. Gaz ziemny. Alternatywne źródła energii. Wpływ przemysłu energetycznego oraz wycieku ropy naftowej podczas wydobycia czy transportu na stan środowiska naturalnego. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje węgla kopalnych, wyjaśnia genezę złóż węgla kopalnych, ropy naftowej i gazu ziemnego, wymienia złoża surowców energetycznych w Polsce, uzasadnia konieczność oszczędnego gospodarowania surowcami energetycznymi i poszukiwanie alternatywnych źródeł energii, wymienia zastosowanie węgla kopalnych, ropy naftowej i gazu ziemnego, wyjaśnia na czym polega sucha destylacja węgla kamiennego oraz destylacja frakcyjna ropy naftowej, wyjaśnia zasadność zastosowania suchej destylacji węgla jako procesu przemysłowego, omawia skład chemiczny i właściwości gazu ziemnego, wyjaśnia na czym polega wpływ przemysłu energetycznego oraz wycieku ropy naftowej podczas wydobycia i transportu na stan środowiska naturalnego, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> suchą destylację węgla, badanie właściwości fizycznych i palności ropy naftowej, destylację frakcyjną ropy naftowej, badanie właściwości benzyny: palność, mieszanie się z wodą i mieszanie się z olejem, rozpuszczanie cukru w wodzie i benzynie, usunie tłuściej plamę z tkaniny rozpuszczalnikiem organicznym, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> rodzaje węgla kopalnych, omówienie genezy złóż węgla kopalnych, ropy naftowej i gazu ziemnego, występowanie surowców energetycznych w Polsce – praca z mapą, złoża złóż surowców energetycznych a konieczność oszczędnego ich gospodarowania - zebranie wcześniej informacji nt. zasobów złóż w Polsce i świecie; alternatywne źródła energii – praca z tekstem źródłowym lub metoda metaabli, referaty uczniowskie - zastosowania węgla kopalnych, ropy naftowej i gazu ziemnego, omówienie suchej destylacji węgla kamiennego, omówienie destylacji frakcyjnej ropy naftowej - wykorzystanie plabczy, omówienie składu chemicznego i właściwości gazu ziemnego, omówienie wpływu przemysłu energetycznego oraz wycieku ropy naftowej podczas wydobycia i transportu na stan środowiska naturalnego – pogadanka (przygotowanie wcześniej materiałów przez uczniów, np. wycinki z gazet), doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja próbek węgla kopalnych, ropy naftowej, przeprowadzenie suchej destylacji węgla kamiennego, obserwacja próbek produktów zgazowywania węgla, obserwacja próbek produktów destylacji frakcyjnej ropy naftowej, zbadanie właściwości fizycznych i palności ropy naftowej, przeprowadzenie destylacji frakcyjnej ropy naftowej, badanie właściwości benzyny: palność, mieszanie się z wodą i mieszanie się z olejem, rozpuszczanie cukru w wodzie i benzynie, usuwanie tłuściej plamy z tkaniny rozpuszczalnikiem na bazie benzyny;
----	---	---	---	--	---

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
33	2	Jakie właściwości mają węglowodory nasycone?	<ul style="list-style-type: none"> • Metan jako główny składnik gazu ziemnego. • Inne ważne alkaniny: propan, butan, oktan. 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór alkanu na podstawie wzoru ogólnego, • buduje model cząsteczki alkanu o określonej ilości węgla w cząsteczce, • wyjaśnia zależność między długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu, • zapisuje równania spalania całkowitego, półspalania i niecałkowitego alkanu o określonej ilości węgla w cząsteczce, • zapisuje równanie reakcji otrzymywania metanu z octanu sodu, • wymienia zasady bezpieczeństwa obchodzenia się z metanem (gazem ziemnym), • wyjaśnia na czym polega szkodliwość tlenku węgla (II) jako produktu półspalania metanu w budynekach mieszkalnych, • wymienia zastosowanie metanu i znaczenie innych alkanów w gospodarce człowieka, • wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej, • wyjaśnia pojęcie krakingu i reformingu i uzasadni konieczność zastosowania tych procesów w przemyśle, • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - otrzyma metan z octanu sodu, - przeprowadzi spalanie metanu oraz zidentyfikuje produkty spalania w obecności wody wapiennej, - przeprowadzi spalanie butanu, - zidentyfikuje produkty spalania w obecności wody wapiennej, - przeprowadzi reakcja butanu na wodę bromową i roztwór manganianu (VII) potasu, • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwację i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienie zasady pisania wzorów alkanów na podstawie wzoru ogólnego, • modelowanie cząsteczek alkanów, • omówienie zastosowania metanu i znaczenie innych alkanów w gospodarce człowieka – praca źródłowa, • zapisywanie równań spalania całkowitego, półspalania i niecałkowitego alkanu o określonej ilości węgla w cząsteczce, • zapisanie równania reakcji otrzymywania metanu z octanu sodu, • omówienie zasad bezpieczeństwa obchodzenia się z metanem (gazem ziemnym), • omówienie szkodliwości tlenku węgla (II) jako produktu półspalania metanu w budynekach mieszkalnych, • benzyna wysokooktanowa, wyjaśnienie liczby oktanowej, • wprowadzenie pojęcia kraking i reforming i omówienie zasadności zastosowania tych procesów w przemyśle, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - otrzymywanie metanu z octanu sodu, - spalanie metanu oraz identyfikacja produktów spalania w obecności wody wapiennej, - spalanie butanu, - identyfikacja produktów spalania w obecności wody wapiennej, - reakcja butanu na wodę bromową i roztwór manganianu (VII) potasu;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
34	3	Jakie właściwości mają węglowodory nienasycone?	<ul style="list-style-type: none"> Etylen jako przedstawić alkenów – otrzymywanie oraz właściwości fizyczne i chemiczne. Acetylen jako przedstawić alkinów – otrzymywanie oraz właściwości fizyczne i chemiczne. 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie alkenów i alkinów, zapisuje równania spalania całkowitego, półspalania i niecałkowitego etylenu i acetylenu, wyjaśnia na czym polega przyłączanie pierwiastków do wiązania nienasyconego, zapisuje równania reakcji otrzymywania etylenu z polietylenu oraz acetylenu z karbidu w obecności wody, zapisuje równania reakcji etylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu oraz ustali nazwę produktu, prezentuje na modelach kulkowych przebieg reakcji chemicznej etylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu, wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu, zapisuje równania reakcji acetylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu oraz ustali nazwę produktu, prezentuje na modelach kulkowych przebieg reakcji chemicznej acetylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu, zapisuje równania reakcji przyłączenia chloru, chlorowodoru, jodu, jodowodoru, fluoru, fluorowodoru do alkenów i alkinów, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia : <ul style="list-style-type: none"> - otrzymania etylen z polietylenu, - zbada właściwości fizycznych etylenu, - zbada palność etylenu, - zidentyfikuje produkty spalania etylenu w obecności wody wapiennej, manganianu (VII) potasu, - otrzymania acetylen w reakcji karbidu z wodą, - zbada właściwości fizyczne acetylenu, - zbada palność acetylenu, - zidentyfikuje produkty spalania acetylenu w obecności wody wapiennej, - zbada zachowanie się etylenu wobec wody bromowej i roztworu manganianu (VII) potasu, - zbada odczyn zawartości probówki reakcyjnej (karbid z wodą) w obecności fenoloftaleiny, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> zdefiniowanie alkenów i alkinów, zapisywanie równań spalania całkowitego, półspalania i niecałkowitego etylenu i acetylenu, symulacja komputerowa przyłączania pierwiastków do wiązania nienasyconego, zapisanie równania reakcji otrzymywania etylenu z polietylenu oraz acetylenu z karbidu w obecności wody, zapisanie równania reakcji etylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu oraz ustalenie nazwy produktu, przedstawienie na modelach kulkowych przebieg reakcji chemicznej etylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu, zapisanie równania reakcji acetylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu oraz ustalenie nazwy produktu, przedstawienie na modelach kulkowych przebieg reakcji chemicznej acetylenu z wodą bromową lub roztworem manganianu (VII) potasu, zapisywanie równań reakcji przyłączenia chloru, chlorowodoru, jodu, jodowodoru, fluoru, fluorowodoru do alkenów i alkinów, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - otrzymywanie etylenu z polietylenu, - badanie właściwości fizycznych etylenu, - badanie palności etylenu, - identyfikacja produktów spalania etylenu w obecności wody wapiennej, - badanie zachowanie się etylenu wobec wody bromowej i roztworu manganianu (VII) potasu, - otrzymywanie acetylenu w reakcji karbidu z wodą, - badanie właściwości fizycznych acetylenu, - badanie palności acetylenu, - identyfikacja produktów spalania acetylenu w obecności wody wapiennej, - zbada zachowanie się etylenu wobec wody bromowej i roztworu manganianu (VII) potasu, - badanie odczyn zawartości probówki reakcyjnej (karbid z wodą) w obecności fenoloftaleiny;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
35	2	Czy stosowanie tworzyw sztucznych jest alternatywą na oszczędne gospodarowanie materiałami pochodzenia naturalnego?	<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie tworzyw sztucznych. • Tworzywa sztuczne jako zamiennik materiałów pochodzenia naturalnego. • Rodzaje tworzyw sztucznych i ich zastosowanie: • Rodzaje tworzyw sztucznych i ich zastosowanie: przykłady tworzyw polimerizacyjnych, tworzyw kopolimerizacyjnych, tworzyw polikondensacyjnych. • Zagospodarowanie odpadów z tworzyw sztucznych i ich szkodliwość dla środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje tworzywa sztuczne, • wymienia rodzaje tworzyw sztucznych i podaje ich zastosowanie, • wymienia materiały pochodzenia naturalnego zastępowane przez tworzywa sztuczne, • wyjaśnia na czym polega reakcja polimeryzacji, • zapisuje przebieg reakcji polimeryzacji etylenu, • uzasadnia szkodliwość odpadów z tworzyw sztucznych dla środowiska, • omawia zagospodarowanie odpadów z tworzyw sztucznych (biodegradacja, recykling, pozyskiwanie energii z tworzyw sztucznych), • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> - otrzymywanie styropianowego kleju [ze styropianu i zmywacza do paznokci (octanu etylu)], - otrzymywanie żywic mocznikowo-formaldehadowej przez polikondensację mocznika i metalalu, - otrzymywanie pianki mocznikowo-formaldehadowej z użyciem szamponu do włosów, - depolimeryzacja polichlorku winylu PCV (z wykorzystaniem wskaźnika i azotanu (V) srebra, - otrzymywanie styropianu (z wykorzystaniem granulowanego polistyrenu), • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniowanie tworzyw sztucznych, • omówienie rodzajów tworzyw sztucznych – projekcja filmu, • omówienie materiałów pochodzenia naturalnego zastępowanych przez tworzywa sztuczne – burza mózgów • zastosowanie tworzyw sztucznych – przygotowanie materiałów z różnych źródeł lub projekcja filmowa, • omówienie reakcji polimeryzacji – projekcja filmu, • zapisanie przebiegu reakcji polimeryzacji etylenu, • szkodliwość odpadów z tworzyw sztucznych dla środowiska – pogadanka, • zagospodarowanie odpadami z tworzyw sztucznych (biodegradacja, recykling, pozyskiwanie energii z tworzyw sztucznych) – praca z materiałami źródłowymi, • debata uczniowska nt. "Stosować tworzywa sztuczne czy je maksymalnie ograniczać?", • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie palności polietylenu, - badanie termoplastyczności polietylenu, - obserwacja próbek różnych rodzajów tworzyw sztucznych, - otrzymywanie styropianowego kleju [ze styropianu i zmywacza do paznokci (octanu etylu)], - otrzymywanie żywic mocznikowo-formaldehadowej przez polikondensację mocznika i metalalu, - otrzymywanie pianki mocznikowo-formaldehadowej z użyciem szamponu do włosów, - depolimeryzacja polichlorku winylu PCV (z wykorzystaniem wskaźnika i azotanu (V) srebra), - otrzymywanie styropianu (z wykorzystaniem granulowanego polistyrenu);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
36	2	Jakie właściwości mają alkohole?	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie i podział alkoholi, przykłady. Zastosowanie Alkohol metylowy, etylowy i glicerol. Fermentacja alkoholowa. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie alkoholi, dokonyje podziału alkoholi z podaniem przykładów, zapisuje wzory sumaryczne alkoholi jednowodorotlenowych na podstawie wzoru ogólnego, wymienia zastosowanie alkoholi, wymienia nazwy leków, które zawierają glicerol i alkohol etylowy, wyjaśnia na czym polega proces fermentacji alkoholowej, omawia wpływ alkoholu etylowego na organizm człowieka, zapisuje równania reakcji spalenia: całkowitego, półspalania i niecałkowitego) metanolu, etanolu i glicerolu, zapisuje równanie reakcji glicerolu z kwasem azotowym (V), projektuje i przeprowadza doświadczenie na: <ul style="list-style-type: none"> badanie właściwości fizycznych etanolu i glicerolu: barwy, zapachu, konsystencji i rozpuszczalności w wodzie, badanie zachowania się etanolu i glicerolu wobec wodorotlenku miedzi (II), badanie rozpuszczalności jodu w alkoholu etylowym i w wodzie, badanie palności alkoholu metylowego, etylowego, glicerolu, badanie działania alkoholu etylowego (metylowego) na białko jaja kurzego i mleko, badanie odczynu etanolu i glicerolu w obecności papierka uniwersalnego, przeprowadzenie kontrakcji, zimny płomień (alkohol metylowy, woda, chlorek sodu, papier), otrzymywanie wodoru z alkoholu etylowego w wyniku działania nań sodu i identyfikacja tego gazu, glicerol (glicerolowy płomień): glicerol z manganianem (VII) potasu, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, równanie reakcji chemicznej; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnienie pojęcia alkoholi, omówienie podziału alkoholi z podaniem przykładów, zapis wzorów sumarycznych alkoholi jednowodorotlenowych na podstawie wzoru ogólnego, omówienie zastosowania alkoholi – pogadanka, analiza etykiet składu leków w domowej apteczce i wypisanie nazw leków, które zawierają glicerol i alkohol etylowy – praca domowa, wyjaśnienie procesu fermentacji alkoholowej, omówienie wpływu alkoholu etylowego na organizm człowieka, zapis równań reakcji spalenia: całkowitego, półspalania i niecałkowitego) metanolu, etanolu i glicerolu, zapis równania reakcji glicerolu z kwasem azotowym (V) – powstawanie nitroglifyny, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> badanie właściwości fizycznych etanolu i glicerolu: barwy, zapachu, konsystencji i rozpuszczalności w wodzie, wykrywanie alkoholu etylowego, badanie zachowania się etanolu i glicerolu wobec wodorotlenku miedzi (II), badanie rozpuszczalności jodu w alkoholu etylowym i w wodzie, badanie palności alkoholu metylowego, etylowego, glicerolu, badanie działania alkoholu etylowego (metylowego) na białko jaja kurzego i mleko, badanie odczynu etanolu i glicerolu w obecności papierka uniwersalnego, przeprowadzenie kontrakcji, zimny płomień (alkohol metylowy, woda, chlorek sodu, papier), otrzymywanie wodoru z alkoholu etylowego w wyniku działania nań sodu i identyfikacja tego gazu, wulkan (glicerolowy płomień); glicerol z manganianem (VII) potasu;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
37	3	Jaka jest różnica między niższymi kwasami karboksylowymi?	<ul style="list-style-type: none"> • Podział kwasów karboksylowych ich przykłady. • Budowa, wzory sumaryczne i strukturalne kwasów karboksylowych i ich nazewnictwo. • Zastosowanie kwasów karboksylowych. • Właściwości fizyczne i chemiczne kwasów karboksylowych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę kwasów karboksylowych, • zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne kwasów karboksylowych wg wzoru ogólnego oraz nazwie kwasu z podaniem nazw systematycznych i zwyczajowych, • omawia zastosowania niższych i wyższych kwasów karboksylowych • wyjaśnia pojęcie stearyny • omawia mechanizmy reakcji chemicznych podczas wykonywanych doświadczeń, • wyjaśnia mechanizm reakcji chemicznej [kwasu oleinowego z wodą bromową, • zapisuje równania reakcji chemicznych: <ul style="list-style-type: none"> - spalania kwasu octowego, - kwas octowy z magnezem (oraz innymi metalami aktywnymi), - kwas octowy z tlenkiem miedzi (II), - kwas octowy z wodorotlenkiem sodu (oraz wodorotlenek wapnia), - kwas octowy z wodorowęglanem sodu, - spalania kwasu stearynowego, palmitynowego i oleinowego, - działanie wody bromowej na kwas oleinowy i stearynowy, • dokonuje porównania niższych i wyższych kwasów karboksylowych z uwzględnieniem ich budowy i właściwości, • projektuje i przeprowadza doświadczenie na: <ul style="list-style-type: none"> - badanie palności kwasu octowego, - badanie palności kwasu mrówkowego, octowego i masłowego, - odróżnianie kwasu mrówkowego od octowego [z użyciem roztworu manganianu (VII) potasu, roztworu kwasu siarkowego (VI) i wody wapiennej], - badanie reakcji kwasu octowego z magnezem z identyfikacją ułtającego się gazu, - badanie reakcji kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu w obecności fenoloftaleiny, - badanie reakcji kwasu octowego z wodorowęglanem sodu i identyfikacją ułtającego się gazu, - badanie właściwości fizycznych kwasu palmitynowego, stearynowego i oleinowego, - spalanie kwasu stearynowego, palmitynowego i oleinowego, - działanie stężonego roztworu wodorotlenku sodu na kwas stearynowy (lub palmitynowy, oleinowy) w obecności fenoloftaleiny, • wyjaśnia dlaczego niewidoczne pismo na kartce pod wpływem ogrzewania stało się widoczne, • wyjaśnia dlaczego jalko w occie stało się miękkie • opisyje eksperyment, chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, równanie reakcji chemicznej; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy kwasów karboksylowych, • zapis wzorów sumarycznych i strukturalnych kwasów wg wzoru ogólnego oraz nazewnictwo systematyczne i zwyczajowe, • omówienie zastosowania niższych i wyższych kwasów karboksylowych (pojęcie stearyny) – analiza materiałów źródłowych, • omówienie mechanizmu reakcji chemicznych podczas wykonywanych doświadczeń, • omówienie mechanizmu reakcji chemicznej kwasu oleinowego z wodą bromową (animacja komputerowa), • zapis równań reakcji chemicznych: <ul style="list-style-type: none"> - spalania kwasu octowego, - kwas octowy z magnezem (oraz innymi metalami aktywnymi), - kwas octowy z tlenkiem miedzi (II), - kwas octowy z wodorotlenkiem sodu (oraz wodorotlenek wapnia), - kwas octowy z wodorowęglanem sodu, - spalania kwasu stearynowego, palmitynowego i oleinowego, - działanie wody bromowej na kwas oleinowy i stearynowy, • podsumowanie i porównanie niższych i wyższych kwasów karboksylowych z uwzględnieniem ich budowy i właściwości, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie właściwości fizycznych kwasu mrówkowego, octowego i masłowego, - badanie palności kwasu octowego, - odróżnianie kwasu mrówkowego od octowego [z użyciem roztworu manganianu (VII) potasu, roztworu kwasu siarkowego (VI) i wody wapiennej], - badanie reakcji kwasu octowego z magnezem z identyfikacją ułtającego się gazu, - badanie reakcji kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu w obecności fenoloftaleiny, - badanie reakcji kwasu octowego z wodorowęglanem sodu i identyfikacją ułtającego się gazu, - badanie właściwości fizycznych kwasu palmitynowego, stearynowego i oleinowego, - spalanie kwasu stearynowego, palmitynowego i oleinowego, - działanie wody bromowej na kwas oleinowy i stearynowy, - działanie stężonego roztworu wodorotlenku sodu na kwas stearynowy (lub palmitynowy, oleinowy) w obecności fenoloftaleiny, - badanie palności stearyny - ogrzewanie kartki, na której wcześniej wykonano pismo mieszającą soku z gryny z wodą (patyczkiem), - pergaminowe jalko (jalko umieszczamy na kilka godzin w occie);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
38	3	Czy można zastąpić zapachy naturalne zapachami otrzymanymi chemicznie?	<ul style="list-style-type: none"> Reakcja estryfikacji i jej mechanizm. Nazewnictwo systematyczne, zwyczajowe i opisowe. Hydroliza estrów. Zastosowanie estrów. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na czym polega reakcją estryfikacji (z udziałem kwasów organicznych i nieorganicznych), wymienia jakie warunki muszą być spełnione, by zaszła reakcja estryfikacji, wyjaśnia na czym polega mechanizm reakcji estryfikacji, zapisuje przebieg reakcji estryfikacji na wzorach sumarycznych i strukturalnych mając do dyspozycji konkretne substraty, używa nazewnictwa systematycznego, zwyczajowego i opisowego estrów w nazewnictwie produktów reakcji estryfikacji, omawia właściwości fizyczne estrów (na podstawie danych w tabeli), omawia proces hydrolizy kwasowej i zasadowej estrów, zapisuje przykładowe równania reakcji hydrolizy kwasowej i zasadowej estrów, wymienia zastosowanie estrów w życiu człowieka, wykonyuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> przeprowadzenie reakcji estryfikacji i identyfikację zapachów na konkretnych przykładach, otrzymanie wody kwiatowej z płatków silnie pachnących kwiatów (róża, jasmín, piwonía, konwalia), przeprowadzenie reakcji kwasu borowego z alkoholem etylowym, przeprowadzenie hydrolizy kwasowej octanu etylu [w obecności kwasu siarkowego (VI)], przeprowadzenie hydrolizy zasadowej octanu etylu [w obecności wodorotlenku sodu], przeprowadzenie hydrolizy aspiryny, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, równanie reakcji chemicznej; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie istoty reakcji estryfikacji (z udziałem kwasów organicznych i nieorganicznych) i warunków jej przebiegu, omówienie mechanizmu reakcji estryfikacji (animacja komputerowa), zapis przebiegu reakcji estryfikacji na wzorach sumarycznych i strukturalnych, wyjaśnienie nazewnictwa systematycznego, zwyczajowego i opisowego estrów, omówienie właściwości fizycznych estrów (na podstawie danych w tabeli) omówienie hydrolizy kwasowej i zasadowej estrów, zapis równań reakcji hydrolizy kwasowej i zasadowej estrów, omówienie na podstawie materiałów źródłowych zastosowanie estrów w życiu człowieka, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> prezentacja próbek zapachów do ciast przeprowadzenie reakcji estryfikacji i identyfikacja zapachów: <ul style="list-style-type: none"> * maślanu etylu – ananasowy, * mrończan butylu – sliwkowy, * maślan metylu – jabłkowy, * octan propylu – guszkowy, * mrończan etylu – rumowy, * octan metylu – dzika róża, * benzooesan etylu – poziomkowy, * octan fenylu – jasminowy, * octan etylu - zapach zmywacza lakierów do paznokci), otrzymywanie wody kwiatowej z płatków silnie pachnących kwiatów (róża, jasmín, piwonía, konwalia), reakcja kwasu borowego z alkoholem etylowym, hydroliza kwasowa octanu etylu [w obecności kwasu siarkowego (VI)], hydroliza zasadowa octanu etylu [w obecności wodorotlenku sodu], hydroliza aspiryny (estru kwasu salicylowego i bezwodnika kwasu octowego);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
39	2	Czy ze smalcu można otrzymać mydło?	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie tłuszczów. Podział tłuszczów. Właściwości fizyczne tłuszczów. Odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego. Hydroliza tłuszczów. Uwodornienie tłuszczów. Zmydlenie tłuszczów. 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje tłuszcze i wyjaśni dlaczego tłuszcze zaliczane są do estrów, omawia podział tłuszczów i klasyfikuje tłuszcze wg kryterium pochodzenia i konsystencji, omawia rolę tłuszczów w organizmie, zapisuje wzory przykładowych cząsteczek tłuszczów, zapisuje równania reakcji otrzymywania tłuszczów, wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów w przemyśle, zapisuje równanie reakcji utwardzania tłuszczu (uwodornienie), wyjaśnia na czym polega hydroliza tłuszczów, projektuje i prowadzi doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> badanie właściwości fizycznych tłuszczów: stanu skupienia, barwy, zapachu, rozpuszczalności w wodzie i benzynie, działanie wody bromowej na olej, smalec w postaci płynnej (odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego), próba akroleinowa (odróżnianie oleju jadalnego od mineralnego), otrzymywanie mydła ze smalcu w obecności wodorotlenku sodu i potasu, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, równanie reakcji chemicznej; 	<ul style="list-style-type: none"> zdefiniowanie tłuszczów, omówienie podziału tłuszczów – dyskusja, omówienie roli tłuszczów w organizmie – dyskusja, zapisywanie wzorów cząsteczek tłuszczów, zapisywanie równań reakcji powstawania tłuszczów, omówienie utwardzania tłuszczów w przemyśle oraz zapis równania reakcji chemicznej, wyjaśnienie na czym polega hydroliza tłuszczów, omówienie procesu zmydlenia tłuszczów w przemyśle, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> prezentacja próbek tłuszczów, badanie właściwości fizycznych tłuszczów: stanu skupienia, barwy, zapachu, rozpuszczalności w wodzie i benzynie, analiza etykiet z różnych produktów: musztardy, majonezu, śmietany, mleka, kosmetyków, produktów nabiałowych itd., działanie wody bromowej na olej, smalec w postaci płynnej (odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego), próba akroleinowa (odróżnianie oleju jadalnego od mineralnego), otrzymywanie mydła ze smalcu w obecności wodorotlenku sodu i potasu, próba rozpuszczania i pienienia się, nowo otrzymanego mydła, w wodzie;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
40	3	Jakie właściwości mają białka i jak wykryć wiązanie peptydowe?	<ul style="list-style-type: none"> • Podział białek, ich rola w organizmie, produkty dostarczające białka. • Aminokwasy • Budowa białek, wiązanie peptydowe. • Właściwości fizyczne i chemiczne białek. • Wykrywanie białek. 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia podział białek, • omawia rolę białek w organizmie człowieka oraz wymieni rodzaje produktów białkowych, • dokonuje podziału aminokwasów, określi ich budowę, • omawia budowę białek i wyjaśni co to jest wiązanie peptydowe, • omawia właściwości fizyczne i chemiczne białek, • wyjaśnia na czym polega wysalanie i denaturacja białek, • wyjaśnia mechanizm tworzenia się struktur białkowych (powstawanie dwupeptydu, tróipeptydu), • projektuje i przeprowadza doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> - badanie składu pierwiastkowego białek: - wykrywanie węgla, a zarazem wodoru i tlenu, - wykrywanie azotu, - wykrywanie siarki, - badanie właściwości białek pod wpływem działania różnych czynników: - stężony roztwór wodotlenku sodu, - stężony kwas azotowy (V), - roztwór kwasu solnego, - nasycony roztwór chlorku sodu, - nasycony roztwór chlorku amonu, - roztwór siarczanu (VI) miedzi (II), - roztwór azotanu (V) ołowiu (II), - woda destylowana, - alkohol etylowy - podwyższona temperatura, - wykrywanie białka w produktach żywnościowych: - reakcja ksantoproteinowa, - reakcja biuretowa, - reakcja Millona, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, równanie reakcji chemicznej; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie podziału białek – plansza, • omówienie roli białek w organizmie człowieka oraz rodzaje produktów białkowych – dyskusja, • omówienie budowy białek z uwzględnieniem aminokwasów (wiązanie peptydowe), • omówienie właściwości fizycznych i chemicznych białek – doświadczenia, • wyjaśnienie na czym polega wysalanie i denaturacja białek, • wyjaśnienie mechanizmu tworzenia się struktur białkowych (animacja komputerowa lub projekcja filmu) oraz zapis równań reakcji chemicznych, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie składu pierwiastkowego białek: - wykrywanie węgla, a zarazem wodoru i tlenu, - wykrywanie azotu, - wykrywanie siarki, - badanie właściwości białek pod wpływem działania różnych czynników: - stężony roztwór wodotlenku sodu, - stężony kwas azotowy (V), - roztwór kwasu solnego, - nasycony roztwór chlorku sodu, - nasycony roztwór chlorku amonu, - roztwór siarczanu (VI) miedzi (II), - roztwór azotanu (V) ołowiu (II), - woda destylowana, - alkohol etylowy, - podwyższona temperatura, - wykrywanie białka w produktach żywnościowych: - reakcja ksantoproteinowa, - reakcja biuretowa, - reakcja Millona, - przygotowanie twarogu z mleka i octu;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
41	3	Dlaczego cukier cukrowi nierówny?	<ul style="list-style-type: none"> Podział węglowodanów w organizmie. Właściwości fizyczne węglowodanów. Właściwości fizyczne węglowodanów. Zastosowanie węglowodanów. Wykrzywanie glukozy i skrobi. Cukrzyca. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia podział węglowodanów, omawia rolę węglowodanów w organizmie, omawia znaczenie glukozy w procesie fotosyntezy, wyjaśnia proces fotosyntezy, omawia występowania węglowodanów, wyjaśnia na czym polegają właściwości redukujące glukozy, zapisuje równania reakcji: Trommera i Tollensa, wyjaśnia dlaczego chleb po kilku minutach zucia staje się słodki, wyjaśnia dlaczego ciasto drożdżowe rośnie, wyjaśnia co się dzieje w wyniku zabarwienia się pisma pod wpływem jodyny i znikania barwy pod wpływem soku z cytryny, wymienia przyczyny cukrzycy i zagrożenia cukrzycy dla zdrowia człowieka projektuje i przeprowadza doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> badanie składu pierwiastkowego cukrów: <ul style="list-style-type: none"> * wykrywanie węgla, wodoru i tlenu, badanie właściwości fizycznych cukrów prostych i złożonych (barwa, zapach, stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie zimnej i ciepłej oraz w etanolu: glukozy, sacharozy, skrobi (mąka ziemniaczana), celuloza (pocięta wata celulozowa), wykrywanie skrobi w produktach żywnościowych [działanie jodyną lub płynem Lugola], wykrywanie cukrów prostych – badanie właściwości redukujących cukrów prostych, reakcje charakterystyczne na przykładzie reakcji Trommera i Tollensa, cukier z waty lub trocin [stężony kwas siarkowy (VI), stężony roztwór wodorotlenku sodu, siarczan (VI) miedzi (II), wata bawełniana lub trociny], otrzymywanie cukru kandyzowanego, przygotowanie kleju z mąki, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, równanie reakcji. 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie podziału węglowodanów, omówienie roli węglowodanów w organizmie – dyskusja, wyjaśnienie procesu fotosyntezy, omówienie występowania węglowodanów – dyskusja, wyjaśnienie na czym polegają właściwości redukujące glukozy, zapis równań reakcji Trommera i Tollensa, omówienie zastosowania węglowodanów – praca z materiałami źródłowymi, “Czym jest cukrzyca?” - prelekcja z lekarzem, pielęgniarką, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> badanie składu pierwiastkowego cukrów: <ul style="list-style-type: none"> * wykrywanie węgla, wodoru i tlenu, badanie właściwości fizycznych cukrów prostych i złożonych (barwa, zapach, stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie zimnej i ciepłej oraz w etanolu: glukozy, sacharozy, skrobi (mąka ziemniaczana), celuloza (pocięta wata celulozowa), wykrywanie skrobi w produktach żywnościowych [działanie jodyną lub płynem Lugola], wykrywanie cukrów prostych – badanie właściwości redukujących cukrów prostych, reakcje charakterystyczne na przykładzie reakcji Trommera i Tollensa, cukier z waty lub trocin [stężony kwas siarkowy (VI), stężony roztwór wodorotlenku sodu, siarczan (VI) miedzi (II), wata bawełniana lub trociny], otrzymywanie cukru kandyzowanego, słodki chleb – żucie skórki od chleba, rozkład cukru przez drożdże (w butelce po napoju z balonem), przygotowanie kleju z mąki, tajemnicze pismo (mieszanka wodno-mączna, jodyna i sok z cytryny);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
42	2	Czy to co jem jest dla mnie zdrowe?	<ul style="list-style-type: none"> Przeciwutleniacze. Środki zagęszczające: Emulgatory. Substancje zapachowe. Barwniki. Substancje spulchniające. Substancje konserwujące żywność oraz inne sposoby konserwacji żywności. Stosowanie substancji w żywności a aspekt zdrowotny. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i omawia rodzaje substancji stosowanych w żywności (przeciwutleniaczy, środków zagęszczających, emulgatorów, substancji zapachowych, barwników, substancji spulchniających), omawia sposoby konserwacji żywności oraz substancji konserwujących żywność, omawia rolę substancji stosowanych w żywności, omawia wpływ substancji w żywności na zdrowie człowieka, wykonyje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia na: <ul style="list-style-type: none"> badanie właściwości przeciwutleniających kwasu cytrynowego (z soku cytryny i spożywczego stałego kwasu cytrynowego) na utarte jabłko, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie rodzajów substancji stosowanych w żywności (przeciwutleniaczy, środków zagęszczających, emulgatorów, substancji zapachowych, barwników, substancji spulchniających) i ich roli, omówienie sposobów konserwacji żywności oraz substancji konserwujących żywność, omówienie substancji stosowanych w żywności w aspekcie zdrowotnym – praca z tekstem źródłowym lub zaproszenie lekarza dietetyka, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - analiza składu chemicznego wybranych produktów na podstawie etykiet i sklasyfikowanie zastosowanych substancji z wymienieniem substancji szkodliwych dla zdrowia człowieka, - badanie właściwości przeciwutleniających kwasu cytrynowego (z soku cytryny i spożywczego stałego kwasu cytrynowego) na utarte jabłko,
43	2	Czy włókna naturalne można zastąpić włóknami syntetycznymi i sztucznymi?	<ul style="list-style-type: none"> Włókna naturalne. Włókna syntetyczne. Włókna sztuczne. Odróżnianie włókien naturalnych od włókien wytwarzanych przez człowieka. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia włókna naturalne i ich zastosowanie, wyjaśnia czym różnią się włókna sztuczne od syntetycznych, wymienia włókna zaliczane do włókien syntetycznych, wymienia zastosowanie włókien sztucznych i syntetycznych, wykonyje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza doświadczenia na odróżnienie włókien naturalnych od włókien wytwarzanych przez człowieka, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie włókien naturalnych (rodzaje i zastosowanie), omówienie włókien wytwarzanych przez człowieka (sztucznych i syntetycznych) i ich zastosowania – praca z materiałami źródłowymi, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - obserwacja próbek tkanin z włókien naturalnych, sztucznych i syntetycznych, - badanie palności włókien celulozowych i wełnianych, - badanie działania zasady sodowej na wełnę, - badanie działania kwasu azotowego (V) na wełnę, - badanie palności jedwabiu sztucznego i jedwabiu naturalnego, - badanie palności włókna poliamidowego (np. nylonu), - badanie działania zasady sodowej na włókno poliamidowego (np. nylon), - badanie palności włókna poliestrowego (np. elany), - badanie palności włókna szklanego ;

L.p.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania Uczeń	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
44	4	Co się dzieje z gazem ziemnym w gazowni? - wyjazd edukacyjny do pobliskiej gazowni	<ul style="list-style-type: none"> • Droga gazu ziemnego od miejsca ujęcia do gazowni. • Procesy jakim podlega gaz w gazowni i co dalej...? • Odbiory gazu ziemnego. • Zasady bezpieczeństwa przy obchodzeniu się gazem ziemnym. 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia drogę gazu ziemnego od miejsca ujęcia do gazowni, • wyjaśnia jakim procesom obróbki podlega gaz ziemny w gazowni, • wyjaśnia na czym polega linia przesyłowa gazu ziemnego z gazowni do odbiorców, • omawia zasady bezpieczeństwa przy obchodzeniu się gazem ziemnym; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie drogi gazu ziemnego od miejsca ujęcia do gazowni, • omówienie i pokazanie przez pracownika gazowni procesu obróbki gazu ziemnego i linii przesyłowej do odbiorców, • omówi zasady bezpieczeństwa przy obchodzeniu się gazem ziemnym,

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
-----	---------------	-------------	------------------	---	--

BLOK BIOLOGICZNY

KLASA I (35 jednostek lekcyjnych)

1	2	Metody i narzędzia stosowane do badania organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • Sprzęt i urządzenia laboratoryjne. • Zasady wykonywania eksperymentu laboratoryjnego. • Znaczenie precyzji badań laboratoryjnych. • Obserwacja mikroskopowa. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i wymienia podstawowe urządzenia laboratoryjne: <ul style="list-style-type: none"> • mikroskop świetlny, • mikroskop stereoskopowy, • lupę, • wymienia inne rodzaje mikroskopów i urządzeń badawczych, ma świadomość znaczenia dokładności i precyzji badań przy zastosowaniu sprzętu laboratoryjnego, • postępuje się mikroskopem świetlnym (korzystania z preparatu gotowego oraz samodzielnego wykonania prostego preparatu mikroskopowego), • wykonuje eksperyment laboratoryjny, • wyjaśnia znaczenie próby kontrolnej, • planuje prostą obserwację laboratoryjną. 	<ul style="list-style-type: none"> • pokaz urządzeń laboratoryjnych, • analizowanie planów przedstawiających różne rodzaje komórek, • ćwiczenia w rozpoznawaniu różnych typów komórek na ilustracjach lub preparatach mikroskopowych, • wykształcenie umiejętności • mikroskopowania • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie mikroskopowe różnych rodzajów komórek, np.: krwinki czerwone żaby, krwinki czerwone człowieka, komórki nerwowe, komórki miększowe jaskółki;
2	2	Jakie podstawowe związki chemiczne w skład budowy organizmu?	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe związki chemiczne wchodzące w skład budowy organizmu: cukry, tłuszcze, białka, witaminy, sole mineralne, woda. • Rola powyższych związków w organizmach ludzi oraz źródła ich pozyskiwania. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia związki organiczne wchodzące w skład budowy organizmu roślin i zwierząt, • charakteryzuje rolę związków organicznych w żywym organizmie oraz wymienia ich źródła pochodzenia, • wymieni podstawowy skład chemiczny budowy organizmu, • projektuje i wykonuje proste doświadczenia laboratoryjne pozwalające na wykrycie białek, węglowodanów i tłuszczu, • opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, • omawia rolę witamin i soli mineralnych w organizmie, • wymienia skutki niedoboru niektórych witamin w organizmie ludzi; 	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie związków organicznych wchodzących w skład budowy organizmu, • omówienie roli składników pokarmowych w organizmie <ul style="list-style-type: none"> - pogadanka, • wskazanie produktów spożywczych, które zawierają białko, tłuszcz, cukier, • analiza tabeli przedstawiających wybrane witaminy, ich źródła i skutki niedoboru w organizmie, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - wykrywanie tłuszczów w nasionach słonecznika, dyni, - wykrywanie białek w nasionach fasoli, w białku jaja kurzego, - wykrywanie wielocukrów w bulwie ziemniaka, - wykrywanie cukrów prostych w owocach, - wykrywanie węgla w marchewce;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
3	2	Woda jako źródło życia	<ul style="list-style-type: none"> Rola wody w powstawaniu życia na Ziemi. Rola wody w życiu zwierząt i roślin. Źródła pochodzenia wody. Doświadczalne określanie zawartości wody w roślinach. 	<ul style="list-style-type: none"> argumentuje znaczenie wody jako źródła życia, omawia rolę wody w powstawaniu życia na Ziemi, określa funkcje wody oraz jej udział w życiu roślin i zwierząt, wymienia źródła pochodzenia wody, projektuje i wykonuje proste doświadczenia laboratoryjne pozwalające na wykręcenie zawartości procentowej wody w roślinach; 	<ul style="list-style-type: none"> referaty uczniowskie (dyskusja), omówienie funkcji wody, jako niezbędnego składnika do życia wszystkich organizmów, film edukacyjny na temat powstawania życia na Ziemi, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> określanie zawartości procentowej wody w organizmie roślinnym np.: w liście kapusty, kawałku jabłka itd.;
4	2	W świecie komórek	<ul style="list-style-type: none"> Typy i cechy komórek. Organelle komórkowe. Osmoza. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje na schematach, fotografiach oraz obrazie mikroskopowym różne typy komórek, wymienia i charakteryzuje organelle komórkowe, wskazuje cechy charakterystyczne komórek, samodzielnie wykonuje prosty preparat makroskopowy, dokonuje oglądu pod mikroskopem i rysuje schemat oglądanego obrazu, np.: preparat ze strzępków grzybni pleśniaka, czy skórki łuski cebuli, wskazuje podobieństwa i różnice, strukturalne i funkcjonalne, między porównywanymi komórkami, wyjaśnia proces osmozy i wyciąga wnioski z przeprowadzonego doświadczenia obrazującego ten proces, wyjaśnia na czym polega zjawisko plazmolizy i deplazmolizy, projektuje i wykonuje doświadczenia laboratoryjne na wywołanie zjawiska plazmolizy i deplazmolizy oraz rozdzielanie barwników chloroplastów; 	<ul style="list-style-type: none"> poznanie różnych typów komórek na podstawie preparatów makroskopowych i schematów, ćwiczenia makroskopowe - praca indywidualna, praca z tekstem źródłowym (podkreślanie, wypisywanie, grupowanie tematycznych słów - kluczy), film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Planeta komórka”, doświadczenia i zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja pod mikroskopem zmian w wyglądzie komórek, np.: liścia moczarki kanadyjskiej w roztworze cukru i czystej wodzie, wywoływanie zjawiska plazmolizy i deplazmolizy, rozdzielanie barwników chloroplastów, wykonywanie plakatów dowolnie wybraną techniką - komórka i jej organelle,

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
5	2	W roślinnej fabryce	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolizm i jego kierunki • Pojęcia: pierwiastek, związek chemiczny, związek chemiczny prosty • złożony, substraty i produkty reakcji, metabolizm. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: pierwiastek, związek chemiczny, związek chemiczny prosty i złożony, substraty i produkty reakcji, metabolizm, fotosynteza, oddychanie komórkowe, • wymienia i charakteryzuje kierunki przemian metabolicznych, • projektuje i wykonuje doświadczenia laboratoryjne pozwalające porównać tempo przebiegu reakcji fotosyntezy w zależności od różnych warunków prowadzenia reakcji (temperatura, światło, dwutlenku węgla), • wyciąga wnioski z przeprowadzonego doświadczenia; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie najważniejszych pojęć dotyczących metabolizmu, • analiza kierunków metabolizmu na podstawie schematów, • pisanie równań reakcji fotosyntezy i oddychania komórkowego, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - porównanie tempa przebiegu reakcji fotosyntezy w zależności od ilości światła, dwutlenku węgla i temperatury;
6	1	Budowa roślin	<ul style="list-style-type: none"> • Tkanki roślinne. • Cechy budowy roślin nasiennych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i rozpoznaje tkanki roślinne w obrazie mikroskopowym, • charakteryzuje budowę, rozmieszczenie i funkcje poszczególnych tkanek roślinnych, • rozpoznaje i rysuje tkanki widoczne pod mikroskopem, • rozpoznaje organy u roślin i wskazuje ich funkcje; 	<ul style="list-style-type: none"> • analiza foliogramów z obrazami mikroskopowymi tkanek roślinnych, • uzupełnianie opisów schematów i tekstów z luką, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - obserwacja preparatów trwałych lub samodzielnie sporządzonych oraz rysowanie tkanek obserwowanych pod mikroskopem, - rozpoznawanie aparatów szparkowych pod mikroskopem;
7	1	Rośliny chronione	<ul style="list-style-type: none"> • Rośliny prawnie chronione i ich rola • w przyrodzie. 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentuje konieczność poddania ochronie prawnej niektórych gatunków roślin, • rozpoznaje rośliny podlegające ochronie prawnej, • omawia funkcje chronionych gatunków roślin w przyrodzie; 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawanie za pomocą atlasów niektórych roślin podlegających ochronie prawnej, • omówienie funkcji gatunków chronionych w przyrodzie i konieczności ochrony, • uzupełnianie opisów schematów i tekstów z luką, • rozwiązywanie krzyżówki, • film – rośliny chronione;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
8	1	Rośliny doniczkowe	<ul style="list-style-type: none"> • Pochodzenie, pielęgnacja i oznaczanie roślin doniczkowych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pochodzenie roślin doniczkowych, • oznacza roślinę doniczkową za pomocą klucza, • omawia wymagania pielęgnacyjne niektórych roślin doniczkowych, • oznacza rośliny znajdujące się w szkole, • wymienia rośliny doniczkowe, które można ukorzeniać w glebie, a które w wodzie oraz zakłada hodowlę roślin doniczkowych, • ząbży hodowlę rośliny doniczkowej, • wykaże samozwrotność roślin; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie pochodzenia roślin doniczkowych – pogadanka, • rozpoznawanie za pomocą atlasów niektórych roślin doniczkowych, • omówienie wymagań pielęgnacyjnych najbardziej popularnych roślin doniczkowych, • zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - zakładanie hodowli roślin doniczkowych [sadzenie wprost do gleby sadzonek nieukorzenionych, np. pelargonii, kaktusów oraz ukorzenianie sadzonek w wodzie, np. sadzonek fikusa – rozmazanie wegetatywnie], - wykazanie samozwrotności roślin [umieszczenie małej doniczki z kwiatem w zamkniętym stojku], - oznaczanie roślin doniczkowych znajdujących się w szkole przy pomocy kluczy;
9	1	Rośliny lecznicze	<ul style="list-style-type: none"> • Rośliny lecznicze z łąk i lasów. • Znaczenie roślin w lecznictwie. 	<ul style="list-style-type: none"> • oznacza przy pomocy klucza rośliny lecznicze, • wymienia znaczenie omawianych roślin w lecznictwie, • wymienia zastosowanie omawianych roślin leczniczych w medycynie, • wykoną zielnik, album; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie znaczenia roślin w lecznictwie – praca ze źródłem oraz pogadanka, • analiza etykiet leków ziółowych oraz przepisów kulinarnych – ziola w kuchni, np. mięta pieprzowa, szalwia lekarska, koper włoski, majeranek ogrodowy, • zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - oznaczanie roślin leczniczych przy pomocy kluczy – do wyboru 10 gatunków (np.: mak polny, perz właściwy, krwawnik pospolity, chaber bławatek, cykorja podróżnik, fiolek trójbarwny, mięta pieprzowa, szalwia lekarska, pokrzywa zwyczajna, skrzyp polny, koper włoski), - wykonanie zielnika lub albumu,

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
10	3	Rozmnażanie płciowe i bezpłciowe organizmów oraz przemiana pokoleń	<ul style="list-style-type: none"> Sposoby rozmnażania płciowego (typy rozrodu, obojność, morfizm płciowy, rozdzielnopłciowość, typy rozwoju zarodka) i bezpłciowego (fragmentacja, zarodniki, podział komórki, pączkowanie). Przemiana pokoleń. 	<ul style="list-style-type: none"> określa czym jest rozmnażanie, wymienia sposoby rozmnażania się organizmów, podaje przykłady płciowego i bezpłciowego rozmnażania organizmów, charakteryzuje rodzaje rozmnażania, porównuje sposoby rozmnażania różnych grup organizmów, uzasadnia znaczenie przemiany pokoleń, znajduje praktyczne zastosowanie wiadomości dotyczących rozmnażania roślin, prowadzi hodowlę np.: cebuli, prowadzi obserwację hodowli oraz interpretuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski, omawia różnice między rozwojem prostym, a złożonym, rozpoznaje pączkujące drożdże w wyniku mikroskopowania; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie sposobów rozmnażania organizmów – pogadanka, analiza schematów (plansz, gablot) rozmnażania różnych organizmów, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja mikroskopowa pączkujących drożdży, zakładanie hodowli, np.: <ul style="list-style-type: none"> * roślin – rozmnażanie wegetatywne cebuli, * zwierząt – hodowla ryb, pąteczków itp., obserwacja stadów rozwojowych owadów;
11	2	Systematyka - nauka porządkująca świat	<ul style="list-style-type: none"> Systematyczny podział organizmów, Naturalny i sztuczny system klasyfikacji organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia czym się zajmuje systematyka, uzasadnia potrzebę klasyfikacji biologicznej, definiuje pojęcie gatunku, wymienia królestwa organizmów żywych, odróżnia naturalny system klasyfikacji od sztucznego, wymienia jednostki systematyczne roślin i zwierząt, charakteryzuje dawne sposoby klasyfikacji organizmów, ocenia sztuczne i naturalne systemy; podziału organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> zdefiniowanie pojęcia gatunku, wyjaśnienie roli systematyki świata organizmów żywych, wyszukiwanie w różnych źródłach informacji na temat zasad klasyfikacji świata żywego, omówienie systemu klasyfikacji organizmów - pogadanka, foliogramy z systematyką organizmów, planse ścienne, zabawa dydaktyczna „Systemy klasyfikacji organizmów”, koperty z rozsypanymi ilustracjami;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
12	2	Wirusy i bakterie	<ul style="list-style-type: none"> Budowa bakterii i wirusów. Charakterystyka bakterii. Znaczenie bakterii i wirusów w przyrodzie i życiu człowieka. Antybiotyki i szczepionka. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy budowy bakterii i wirusów, wyjaśnia różnicę między wirusem a bakterią, wyjaśnia znaczenie bakterii i wirusów w przyrodzie i życiu człowieka, podaje przykłady bakterii i wirusów, wyjaśnia związek między bakterią i antybiotykiem oraz szczepionką, omawia sposoby zabezpieczenia przetworów spożywczych przed bakteriami saprofitycznymi, rozpoznaje i nazywa formy morfologiczne bakterii widoczne na preparacie pod mikroskopem lub na ilustracji; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy bakterii i wirusów, analizowanie foliogramów, plansz ściennych przedstawiających budowę bakterii i wirusów, uzupełnianie opisów schematów i tekstów z luki, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> przygotowanie preparatów zawierających bakterie (serwatka z kwaśnego mleka, sok z kiszonych ogórków i kiszonej kapusty) oraz rozpoznawanie bakterii podczas obserwacji mikroskopowej przygotowanych preparatów, przygotowanie preparatów i obserwowanie pod mikroskopem symbiozy bakterii z roślinami motylkowymi (np.: tulin, bob, lucerna, groch), obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych bakterii;
13	1	Czy protisty mogą być niebezpieczne?	<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka protistów. Znaczenie protistów w przyrodzie i życiu człowieka. Choroby wywołane przez organizmy należące do protistów. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i wymienia grupy organizmów należących do protistów, wymienia miejsca występowania protistów, omawia i porównuje czynności życiowe poszczególnych grup protistów, wykazuje chorobotwórcze znaczenie protistów, rozpoznaje pod mikroskopem, rysuje i opisuje budowę przedstawicieli protistów; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza schematów, plansz ściennych, foliogramów przedstawiających budowę protistów, praca w grupach - różnice i podobieństwa w budowie i czynnościach życiowych organizmów należących do protistów, film - choroby wywołane przez pasożytnicze pierwotniaki, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja mikroskopowa np.: morskich, brunatny osad ze ścianek akwarium, prowadzenie hodowli pierwotniaków na pożywce siana lub mchu, obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych bakterii;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
14	1	Grzyby grzybowi nierówny	<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka grzybow. Znaczenie grzybów w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka. Choroby wywołane przez grzyby. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę grzybów, wymienia sposoby rozmnażania się grzybów analizuje znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka, argumentuje znaczenie mikoryzy dla grzyba i rośliny, rozpoznaje pleśniaka białego w obrazie mikroskopowym, prowadzi hodowlę drożdży, prowadzi obserwację i wyciąga wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy, sposobów rozmnażania grzybów i mikoryzy, burza mózgów – znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka, doswiadczenia: <ul style="list-style-type: none"> zakładanie hodowli grzybów pleśniowych i obserwację, mikroskopowe grzybów pleśniowych, hodowla drożdży i obserwacja hodowli;
15	1	Grzyby jadalne a grzyby trujące	<ul style="list-style-type: none"> Grzyby jadalne i trujące. Podstawowe zasady bezpieczeństwa podczas zbierania grzybów. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy grzybów jadalnych i trujących, odróżnia grzyby jadalne od trujących, wymienia i stosuje zasady zachowania się w lesie podczas grzybobrania, stosuje zasady bezpieczeństwa podczas zbierania grzybów, 	<ul style="list-style-type: none"> analiza atlasów (przewodników) przedstawiających grzyby – jadalne i trujące, uzupełnianie opisów, krzyżówek, itp., omówienie zasad bezpieczeństwa podczas zbierania grzybów, film – grzyby jadalne i grzyby trujące;
16	1	Czym są porosty?	<ul style="list-style-type: none"> Budowa porostów i ich występowanie. Symbioza glonów i grzyba. Porosty jako biomonikator czystości powietrza. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i czynnności życiowe glonów, omawia budowę porostów, wyjaśnia na czym polega współpraca glonu i grzyba, argumentuje znaczenie porostów, przeprowadza badanie, zanieczyszczenia powietrza za pomocą skali porostowej w okolicy szkoły; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy i czynnności życiowych glonów, omówienie, przy pomocy schematu symbolizy grzyba z glonem, wyszukwanie w różnych źródłach informacji nt. zastosowania skali porostowej, doswiadczenia i zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> działanie octu na porosty porastające dachówkę, badanie zanieczyszczenia powietrza za pomocą skali porostowej w okolicy szkoły;
17	2	Bezkręgowce, czyli od gąbek do pajęczaków	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i funkcje tkanki zwierzęcych. Budowa, tryb życia i znaczenie: gąbek, parzydełkowców, pajączków, płazów, żrących, nicieni, pierścienic, mięczaków, wjów, skorupiaków i pajęczaków. 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje tkanki zwierzęce i wyjaśnia ich rolę, opisuje budowę i tryb życia gąbek i parzydełkowców, rozpoznaje przedstawicieli gąbek i parzydełkowców, wskazuje znaczenie powyższych grup organizmów w przyrodzie, opisuje budowę i znaczenie biologiczne płazów i nicieni, opisuje budowę i tryb życia pierścienic i mięczaków, wskazuje znaczenie biologiczne pierścienic i mięczaków, opisuje budowę i tryb życia przedstawicieli wjów, skorupiaków i pajęczaków, wyjaśnia znaczenie skorupiaków i pajęczaków w przyrodzie i dla człowieka, 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy, trybu życia i znaczenia bezkręgowców, analiza atlasów, foliogramów, map ściennych, referaty uczniowskie, zajęcia praktyczne: obserwacja mikroskopowa tkanek zwierzęcych, przygotowanie prezentacji multimedialnej przez uczniów nt. bezkręgowców;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
18	1	Owady – potrzebne, czy nie?	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i tryb życia owadów. Przeobrażenie zupełne i niezupełne. Znaczenie owadów w przyrodzie i dla człowieka. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę (czułki, skrzydła, aparaty gębowe i odnóża) i tryb życia poznanych owadów, rozpoznaje i opisuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów, uzasadnia rolę owadów w przyrodzie, argumentuje pozytywne i negatywne znaczenie owadów dla człowieka. 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy owadów, z wykorzystaniem gablot, foliogramów, plansz, atlasów itp., analiza plansz przedstawiających cykle rozwojowe owadów, omówienie roli owadów w przyrodzie i ich znaczenia dla człowieka, film edukacyjny o owadach, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> hodowla owadów w terrarium – obserwacja stad rozwojowych, wyniki;
19	3	Kregoskup, jako wspólna cecha wielu gromad	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i przystosowanie do środowiska: ryb, płazów, ptaków i ssaków, Gatunki chronione. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę i przystosowanie do środowiska: ryb, płazów, gadoł, ptaków i ssaków, wymienia cechy charakterystyczne budowy zewnętrznej i wewnętrznej kregowców, ma świadomość zagrożenia wyginięcia bardzo wielu gatunków kregowców, wymienia gatunki kregowców zagrożonych wyginięciem; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza budowy kregowców z wykorzystanie dostępnych pomocy dydaktycznych (szkieletów, plansz, foliogramów, map ściennych, atlasów itp.), mapa mentalna – przystosowanie kregowców do życia w danym środowisku (np.: ryb w wodzie, płazów na łądze i w wodzie) – praca w grupach, projekcja filmu edukacyjnego nt. gatunków zagrożonych wyginieniem, uzupełnianie opisów, krzyżówek, schematów itp.
20	4	W lesnym skarbcu - wycieczka	<ul style="list-style-type: none"> Nazwy drzew i krzewów. Określanie kierunków świata na podstawie roślinności. Odnajdywanie miejsc rozwoju określonych gatunków grzybow. Zasady gospodarki lesnej. Prawidłowe zachowanie człowieka w lesie. Ślady i odgłosy zwierząt. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje drzewa i krzewy (po korze i liściach), określa kierunki świata np. na podstawie mchów, wskazuje miejsca odpowiednie do rozwoju określonych gatunków grzybow, wyjaśnia zasady prawidłowej gospodarki lesnej, rozpoznaje ślady i odgłosy zwierząt; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie zasad prawidłowej gospodarki lesnej i zachowania człowieka w lesie, zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> określanie kierunków świata, rozpoznawanie gatunków drzew i krzewów na podstawie kory i liści, odnajdywanie miejsc odpowiednich do rozwoju określonych gatunków grzybow, odnajdywanie śladów i nasłuchiwanie odgłosów zwierząt leśnych – próba ich identyfikacji;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
Klasa II (35 jednostek lekcyjnych)					
21	1	Skóra jako największy narząd powłoki wspólnej	<ul style="list-style-type: none"> Budowa skóry Funkcje skóry Wytwory naskórka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę warstw skóry uzasadnia funkcję skóry omawia rolę melaniny wymienia wytwory naskórka omawia funkcję wydalinczą skóry udowadnia doświadczalnie, że skóra jest narządem zmysłu, potrafi zaprojektować i wykonać doświadczenia oraz wyciągać wnioski: - obserwacja linii papilarnych, - badanie wrażliwości skóry, - badanie zjawiska adaptacji - potrafi wyciągać wnioski z powyższego; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza planszy przedstawiającej budowę skóry, omówienie funkcji skóry i wytworów naskórka, omówienie roli melaniny, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie życie” - „Skóra” doświadczenia: - obserwacja mikroskopowa skóry - obserwacja zachowania się spirytusu salicylowego w zetknięciu ze skórą. [na ręce umytej i nie mytej] (w obecności toju na skórze)], - przeniesienia linii papilarnych na kartkę papieru przy użyciu miękkiego ołówka i taśmy klejącej – obserwacja i wnioski, - dotykanie różnymi częściami dłoni i przedramienia dwóch szpilek utwierdzonych w kilku kartonikach w różnych odległościach od siebie (od 2,5 cm do 0,2cm) – zapisanie wyników i wyciągnięcie wniosków, - badanie zjawiska adaptacji poprzez jednoczesne zanurzenie palców wskazujących: prawej ręki - w zimnej i lewej ręki - w gorącej wodzie, a następnie po upływie jednej minuty przetrzymanie obu palców do stołka z letnią wodą. – opisanie wyniku i wyciągnięcie wniosków,
22	3	Trening czyni mistrza	<ul style="list-style-type: none"> Budowa mięśnia. Praca mięśni. Uszkodzenia mięśni. Zasady treningu siłowego. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę mięśnia, wyjaśnia pracę mięśni (prostowniki i zginacze), rozpoznaje pod mikroskopem różne rodzaje tkanki mięśniowej, wymienia zasady bezpiecznego treningu siłowego, wyjaśnia przyczyny kontuzji mięśni, skurczy mięśni i sposoby ich przeciwdziałaniu, wymienia dozwolone i niedozwolone środki (substancje) wspomagające rozwój mięśni; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy i pracy mięśni, analiza plansz ściennych, atlasów, analizowanie ruchów własnego ciała, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie życie” - „Mięśnie i tkanka tłuszczowa”, omówienie środków dozwolonych i niedozwolonych wspomagających rozwój mięśni (m.in. zwrócenie uwagi na skutki uboczne stosowania środków niedozwolonych), omówienie przyczyn kontuzji i skurczy mięśni oraz zapobieganiu tym zjawiskom, doświadczenia i zajęcia praktyczne: - obserwacje mikroskopowe preparatów trwałych tkanki mięśniowej, wyjście do siłowni i prezentacja pracy mięśni i zasady wykonywania treningu przez instruktora treningu siłowego;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
23	3	Szkielet - żywe rusztowanie	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa szkieletu osiowego i kończyn; • budowa wewnętrzna i zewnętrzna kości, rodzaje połączeń kości, rodzaje stawów. • Funkcje szkieletu. • Wady i choroby układu ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę szkieletu osiowego i kończyn, • określa funkcje szkieletu, • wskazuje związek między budową a funkcją kości, • wykoną proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi proste doświadczenie w celu wykrycia: <ul style="list-style-type: none"> - soli mineralnych w kości, - substancji białkowej w kości, • projektuje doświadczenie, które pozwoli na porównanie gęstości kości różnych zwierząt, • opisuje doświadczenia uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski, • wyjaśnia przyczyny wad szkieletu, • wskazuje zachowania przeciwdziałające powstawaniu wad i chorób układu ruchu, • planuje i demonstruje udzielanie pierwszej pomocy w przypadku urazów kończyn, 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy szkieletu osiowego i kończyn, • analiza plansz ściennych, atlasów, • omówienie funkcji szkieletu, • film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Szkielet”, „Szpik kostny”, • wywiad z lekarzem lub pielęgniarką szkolną na temat: <ul style="list-style-type: none"> - wad i chorób układu narządów ruchu, - pierwszej pomocy w przypadku urazów kończyn, - przeciwdziałania powstawaniu wad i chorób układu ruchu, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - reakcja kości z kurczaka na obecność octu, - reakcja kości z kurczaka na wysoką temperaturę (płomień z palnika);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
24	2	Układ pokarmowy	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i funkcje układu pokarmowego. Enzymy. Proces trawienia i wchłaniania pokarmów. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i rozpoznaje na schemacie części przewodu pokarmowego, wyjaśnia działanie enzymów, objaśnia proces trawienia i wchłaniania pokarmów, wykazuje współdziałanie wybranych narządów układu pokarmowego z innymi układami, wyjaśnia działanie tabletek w zołądku na nadkwasotę, np. alugastrin, sulfamid, wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza proste doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> wpływ silyny na skrobię, działanie pepsyny na białka, emulgacja tłuszczu przez żółc, opisuje doświadczenia uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, opisuje obserwacje i wyciąga trafne wnioski z przeprowadzonych doświadczeń; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy i funkcji układu pokarmowego, omówienie działania enzymów, omówienie procesu trawienia i wchłaniania pokarmów, burza mózgów (pogadanka) - na temat współdziałania wybranych narządów układu pokarmowego z innymi układami, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Jama ustna”, „Trawienie”, „Wątroba”, omówienie działania tabletki w zołądku na nadkwasotę, np. alugastrin, sulfamid, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> wpływ silyny na skrobię, działanie pepsyny na białka, emulgacja tłuszczu przez żółc;
25	1	Czy dieta zawsze oznacza zdrowe odżywianie?	<ul style="list-style-type: none"> Piramida zdrowia. Wegetarianizm. Zagrożenia związane ze stosowaniem diet kolorowych GMO - organizmy modyfikowane genetycznie. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie diety, wymienia elementy diety (co się na nią składa), wyjaśnia zasady racjonalnego żywienia, wymienia skutki uboczne niewłaściwie prowadzonej diety, stosuje zasady piramidy zdrowia, wyjaśnia czym się charakteryzuje dieta wegetariańska, układa jadłospis zgodnie z zasadami piramidy zdrowia, wyjaśnia skrót GMO, wyjaśnia zagrożenia związane z GMO; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie pojęcia – dieta, przykładów diet (w tym diety wegetariańskiej), analiza planisz ściennych przedstawiających piramidy zdrowia, omówienie zagrożeń związanych z niewłaściwie prowadzoną dietą (m.in. anoreksja i bulimia), omówienie zagrożeń związanych z GMO, zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> utworzenie jadłospisu na podstawie piramidy zdrowia (za pomocą książki kucharskiej, broszur związanych tematycznie z żywnością), przygotowanie wegetariańskiej potrawy, np.: sałatki;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
26	2	Oddychasz przez całe życie	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa i funkcje układu oddechowego. • Wymiana gazowa. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i rozpoznaje na schemacie części przewodu oddechowego, • wymienia funkcje układu oddechowego, • objaśnia proces wymiany gazowej, • wykonuje proste czynności laboratoryjne i przeprowadza proste doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - w celu wykrycia dwutlenku węgla i wody w wydychanym powietrzu, - dokonuje pomiaru temperatury wydychanego powietrza, - mierzy objętość klatki piersiowej w czasie wdechu i wydechu, - dokonuje pomiaru ilości oddechów w ciągu jednej minuty w normalnym stanie organizmu i po wysiłku fizycznym - próba Tiffeneau – badanie drożności oskrzelików, - opisuje doświadczenia uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, • opisuje obserwacje i wyciąga trafne wnioski z przeprowadzonych doświadczeń; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie budowy i funkcji układu oddechowego, • omówienie procesu wymiany gazowej, • analiza plansz, atlasów anatomii człowieka, • film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Układ oddechowy” , • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - wykrywanie dwutlenku węgla (w obecności wody wapiennej) i wody w wydychanym powietrzu (lusterko), - dokonuje pomiaru temperatury wydychanego powietrza, - mierzy objętość klatki piersiowej w czasie wdechu i wydechu (miara krawiecka), - dokonuje pomiaru ilości oddechów w ciągu jednej minuty w normalnym stanie organizmu i po wysiłku fizycznym, - wykonanie próby Tiffeneau (spirometria);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
27	3	Zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej	<ul style="list-style-type: none"> • BLS - podstawowe zabiegi ratujące życie • (bezpieczeństwo, ocena przytomności, wołanie o pomoc, udzielenie drog oddechowych, ocena oddechu, telefon po służby ratowniczej, resuscytacja). • BTLIS - podstawowe zabiegi ratujące życie w urazach (epidemiologia urazów, bezpieczeństwo, mechanizm urazów, postępowanie z poszkodowanym, rodzaje ran, rodzaje opatrunków, oparzenia). 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy: <ul style="list-style-type: none"> - dba o własne bezpieczeństwo, - ocenia przytomność poszkodowanego, - wezwie pomoc, - oceni oddech, - stosuje podstawowe zasady alarmowania służb ratunkowych, - omawia przebieg prawidłowej resuscytacji. • stosuje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku urazów: - stosuje podstawowe zasady unieruchamiania kończyn górnych i dolnych, - wymienia rodzaje opatrunków i sposoby ich zakładania, - stosuje zasady pierwszej pomocy w przypadku wypadków drogowych - ocenia stopień oparzenia i stosuje metody poprawnego schładzania oparzeń; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie BLS, BTLIS oraz pokaz, • zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - prezentacja udzielania pierwszej pomocy w przypadku utraty przytomności, urazów i oparzeń, - wykonywanie technik udzielania pierwszej pomocy, zakładanie opatrunków;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
28	1	Żyła pompa i przewody krwionośne	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i funkcje serca. Naczynia krwionośne. Krążenie krwi w organizmie. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i funkcję serca, objaśnia na czym polega praca serca, określa różnice w budowie i funkcjach naczyń włosowatych, żył, tętnic, tętnic, wskazuje kierunek przepływu krwi w małym i dużym obiegu, wyjaśnia pojęcie tętna, prawidłową wartość tętna i ciśnienia dorosłego człowieka, dokonyuje pomiaru tętna i ciśnienia krwi w czasie spoczynku i po wysiłku, planuje i demonstruje udzielanie pierwszej pomocy w przypadku krwotoków 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy i funkcji serca, omówienie na schematach poszczególnych faz pracy serca, różnic w budowie i funkcjach naczyń włosowatych, żył, tętnic, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Serce”, omówienie małego i dużego krwioobiegu, analiza plansz ściennych, atlasów, wywiad z lekarzem lub pielęgniarką szkolną dotyczący badania tętna, ciśnienia krwi w czasie spoczynku i po wysiłku, tamowania krwotoków, zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> mierzenie tętna, ciśnienia krwi przy pomocy ciśnieniomierza, tamowanie krwotoków;
29	2	Krew jako płynna tkanka	<ul style="list-style-type: none"> Krew jako tkanka. Skład i funkcje krwi. Proces krzepnięcia krwi. Grupy krwi. PCK 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki krwi, wyjaśnia znaczenie krwi jako tkanki niezbędnej do życia, wyjaśnia istotę procesu krzepnięcia krwi, analizuje i wywodzi wnioski z badania morfologicznego krwi, dokonyuje obserwacji preparatu mikroskopowego krwi żabiej, wymienia grupy krwi, wyjaśnia, dlaczego krew pieni się podczas kontaktu z wodą utlenioną, określa uniwersalnego dawcę i biorcę, wyjaśnia rolę PCK w propagowaniu honorowego krwiodawstwa; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie na podstawie, np.: tablicy graficznej, składu krwi, omówienie funkcji krwi, omówienie procesu krzepnięcia krwi, analiza wyniku badania ogólnego krwi (praca indywidualna, grupowa), omówienie grup krwi, wyjaśnienie dlaczego krew pieni się podczas kontaktu z wodą utlenioną, pogadanka na temat propagowania honorowego krwiodawstwa PCK, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Krew”, „Białe krwinki”, „Płytki krwi”, „Układ limfatyczny”, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja preparatu mikroskopowego, np. krew żaby;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
30	2	Życiodajny filtr	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i funkcje układu wydalniczego. Praca nerek. Powstawanie moczu i jego skład. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i funkcję układu wydalniczego, objaśnia pracę nerek, wyjaśnia powstawanie moczu, wymienia skład moczu pierwotnego i ostatecznego, analizuje wynik badania moczu, wyjaśnia szkodliwy wpływ, np.: lekarstw, używek na pracę nerek, wyjaśnia proces dializy, wykona proste czynności laboratoryjne i przeprowadzi obserwację budowy anatomicznej nerki zwierzęcej oraz opisz obserwację i wyciągnie wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza budowy układu wydalniczego na podstawie schematów, plansz, atlasów anatomii człowieka, omówienie funkcji, pracy nerek, powstawanie moczu, składu moczu pierwotnego i ostatecznego, analiza przykładowych wyników moczu i wnioskowanie o stanie organizmu (praca indywidualna, grupowa), omówienie zagrożeń związanych z nadmiernym stosowaniem leków bądź używek, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Nerki”, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> wykrywanie jonów chlorkowych, siarczanowych (VI), fosforanowych (V), wodorowęglanowych, żelazowych (II i III), wapnia w moczu, obserwacja budowy wewnętrznej nerki zwierzęcej (zakupionej w sklepie mięsny);
31	1	Szybki przepływ informacji	<ul style="list-style-type: none"> Budowa i funkcje układu nerwowego. Odruch warunkowy i bezwarunkowy. Pojęcie stresu. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i funkcje układu nerwowego, wskazuje kierunek przepływu bodźców, charakteryzuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe, wymienia czynniki wywołujące stres oraz podaje przykłady pozytywnego i negatywnego działania stresu, omawia sposoby radzenia sobie ze stresem; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie budowy i funkcji układu nerwowego, omówienie kierunku przepływu bodźców za pomocą plansz, atlasów, omówienie różnic między odruchem warunkowym a bezwarunkowym, film edukacyjny, np.: z serii „Było sobie Życie” - „Neurony”, „Mózg”, burza mózgow na temat - „Jak radzić sobie ze stresem?”, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> sprawdzanie odruchów bezwarunkowych u uczniów;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
32	2	Tajemnicze zmysły	<ul style="list-style-type: none"> Narządy zmysłów i ich podział. Funkcje narządów zmysłów. Droga bodźca w układzie nerwowym. Komórki czuciowe odpowiedzialne za smak i ich rozmieszczenie. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i wskazuje występowanie i rozmieszczenie narządów zmysłów w organizmie człowieka, omawia drogę przebiegu bodźca w układzie nerwowym, wskazuje, w jaki sposób doświadczalnie można wykazać ziótnicowanie w rozmieszczeniu kubków smakowych na języku, omawia różne sposoby reakcji skóry na bodźce dotykowe; 	<ul style="list-style-type: none"> analiza układu nerwowego człowieka ze zwróceniem uwagi na narządy zmysłów i ich rozmieszczenie, omówienie na podstawie plansz drogi przebiegu bodźca w układzie nerwowym, film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Okło”, „Ucho” doświadczalne wykazanie rozmieszczenie kubków smakowych na języku poprzez umieszczanie na języku gorzkich, słodkich, słonych i kwaśnych substancji (np.: cytryna, cukier, krople żółtkowe i sól);
33	2	„Niewinne” trucizny	<ul style="list-style-type: none"> Przyczyny zazywania środków psychoaktywnych. Wpływ narkotyków, alkoholu, nikotyny na zdrowie i metodę organizmu. Metody leczenia uzależnień. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia powody, dla których ludzie sięgają po środki psychoaktywne, wymienia przykłady używek stosowanych przez człowieka, ma świadomość zagrożenia w związku z przyjmowaniem środków psychoaktywnych, omawia przykłady destrukcyjnego działania używek na organizm człowieka, wymienia substancje szkodliwe znajdujące się w dymie papierosowym, opisuje doświadczenie pozwalające wykryć substancje redukujące i smoliste w dymie papierosowym opisuje metody leczenia uzależnień; 	<ul style="list-style-type: none"> dyskusja panelowa na temat używek z udziałem zaproszonych gości (np.: psychologa, pedagoga, socjologa), film edukacyjny na temat uzależnień doświadczenia i zajęcia praktyczne: badanie zawartości substancji redukujących, smolistych i sadzy w dymie papierosowym (papieros, wata szklana, roztwory: KMnO₄ i H₂SO₄, rurka szklana z węgłębieniem i igruszka gumowa) – wydmęgnięcie wniósłków, konkurs plastyczny dotyczący uzależnień - „Użytki a zdrowie człowieka” z wykorzystaniem dowolnej techniki;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
34	2	Co robić żeby nie zachorować?	<ul style="list-style-type: none"> • Choroby nowotworowe. • Choroby wirusowe i bakteryjne. • Gryźbice. • Choroby pasożytnicze. • Profilaktyka w/w chorób. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki powodujące choroby nowotworowe (chemiczne, fizyczne, genetyczne, biologiczne), • wymienia metody leczenia nowotworów, • wymienia sposoby zakażenia chorobami wirusowymi (np.: ospa, HIV, grypa opryszczka) i bakteryjnymi (np.: kłta, rzeżączka, zapalenie płuc), • wyjaśnia przyczyny zachorowania na grzybicę skóry, włośń i paznokci, • wymienia choroby wywołane przez pierwotniaki, robaki i stonogi (np.: toksoplazmoza, malaria, włośń kręty, tasieniec), • omawia zasady profilaktyki chorób nowotworowych, wirusowych, bakteryjnych i pasożytniczych, • dokonuje analizy ulotki antybiotyku, • wyjaśnia na czym polega odporność bakterii na antybiotyki; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie czynników powodujących choroby nowotworowe, • dyskusja na temat profilaktyki chorób nowotworowych, • omówienie dróg zakażenia chorobami wirusowymi i bakteryjnymi, • omówienie przyczyn zachorowań na grzybicę i metod jej zapobiegania, • omówienie zasad profilaktyki chorób wirusowych, bakteryjnych i pasożytniczych, • film edukacyjny nt. zakażenia wirusem HIV, • dyskusja panelowa na temat HIV i AIDS, • analiza ulotki antybiotyku doustnego : <ul style="list-style-type: none"> * wyjaśnienie określenia „szeroki zakres działania” antybiotyku, * wyjaśnienie, na czym polega odporność bakterii na antybiotyki, * omówienie dlaczego opisywany preparat można stosować u chorych, u których w których stosowanie innych antybiotyków nie przyniosło rezultatów, • zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - konkurs plastyczny nt. zachęcania do szczepień przeciwko określonej chorobie z wykorzystaniem dowolnej techniki;
35	1	Rozmnażanie się i rozwój embrionalny człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • Zdejmowanie rozmnażania. • Narządy rozrodcze męskie i żeńskie. • Cykl menstruacyjny. • Rozwój biologiczny człowieka w łonie matki. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie się, • wymienia elementy układu rozrodczego męskiego i żeńskiego oraz ich funkcję, • opisuje cykl menstruacyjny, • wymienia etapy rozwoju człowieka, • wymienia zasady prawidłowego prowadzenia ciąży, • objaśnia zagrożenia związane z przedwczesnym narodzeniem dziecka • omówi metody walki z bezpłodnością; 	<ul style="list-style-type: none"> • zdejmowanie rozmnażania, • omówienie budowy układu rozrodczego męskiego i żeńskiego za pomocą plansz, atlasów, • omówienie funkcji męskiego i żeńskiego układu rozrodczego, • pogadanka na temat zasad prawidłowego prowadzenia ciąży, • film edukacyjny np.: z serii „Było sobie Życie” - „Narodziny” , • wykonanie posteru lub plakatu na temat: Nowoczesne metody walki z bezpłodnością;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
36	3	Anatomia człowieka – utrwalenie wiadomości metodą projektu	<ul style="list-style-type: none"> Anatomia człowieka. Zasady pracy metodą projektu. 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wcześniejszą zdobytą wiedzę i umiejętności z anatomii człowieka, stosuje zasady pracy w metodzie projektu; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie zasad metody projektu, podział uczniów na grupy, z których każda będzie odpowiedzialna za inny temat dotyczący anatomii człowieka (np.: układ pokarmowy, narządy ruchu, układ oddechowy itd.), sprecyzowanie tematu pracy, zbieranie i opracowywanie informacji z różnych źródeł, prezentacja projektu,
37	4	Wycieczka edukacyjna do pracowni bakteriologicznej np.: Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej	<ul style="list-style-type: none"> Cele i zadania stacji sanitarno-epidemiologicznej. Organizacja stacji sanitarno-epidemiologicznej. Choroby zakaźne człowieka i procedury postępowania w momencie wystąpienia choroby w środowisku lokalnym, np.: w szkole. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia na czym polega praca pracownika stacji sanitarno-epidemiologicznej, omawia organizację stacji sanitarno-epidemiologicznej, wymienia choroby zakaźne i zna procedury związane z wystąpieniem choroby np. na terenie szkoły 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie przez pracownika celów i zadań stacji sanitarno-epidemiologicznej, pokazanie zaplecza stacji sanitarno-epidemiologicznej, omówienie przez pracownika organizacji stacji sanitarno-epidemiologicznej, zapoznanie z chorobami zakaźnymi człowieka i procedurami postępowania w momencie wystąpienia choroby w środowisku lokalnym, np.: w szkole;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
-----	---------------	-------------	------------------	---	--

KLASA III (35 jednostek lekcyjnych)

38	3	Genetyka, czyli dziedziczenie i zmienność organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • Proces dziedziczenia. • Budowa DNA i RNA. • Podziały komórkowe: mitoza i mejoza. • Kod genetyczny. • Dziedziczenie cech jednogenowych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega proces dziedziczenia, • omawia budowę i rolę kwasów nukleinowych, • opisuje budowę chromosomu, • wymienia różnice między DNA a RNA, • omawia proces mitozy i mejozy, • wyjaśnia na czym polega I i II prawo Mendla (krzyżówki genetyczne), • rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne, • wyjaśnia pojęcie kodu genetycznego i jego znaczenie, • określa podstawowe zasady dziedziczenia cech jednogenowych, • omawia dziedziczenie płci u człowieka i wymienia cechy sprzężone z płcią, • prowadzi obserwację preparatu ze stożkiem wzrostu korzenia cebuli, • buduje fragment kwasu nukleinowego z wybranego materiału, np.: plasteliny. 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie procesu dziedziczenia, budowy i roli kwasów nukleinowych (wykorzystanie czasopism popularno-naukowych), • omówienie budowy chromosomu, • omówienie procesu mitozy i mejozy na schematach, • zadania z krzyżówkami genetycznymi, • film edukacyjny, np.: „Podział komórki - mitoza”, „Podział komórki – mejoza”, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - wykonywanie preparatów ze stożka wzrostu korzenia cebuli, - tworzenie modelu kwasu nukleinowego, chromosomu (np.: z plasteliny);
39	2	Choroby genetyczne, mutacje i klonowanie	<ul style="list-style-type: none"> • Choroby genetyczne człowieka. • Mutacje. • Klonowanie. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady chorób genetycznych człowieka (np.: mukowiscydoza, fenyloketonuria, płasawica Huntingtona, zespół Downa), • wyjaśnia, czym są mutacje i podaje ich przykłady, • ocenia znaczenie mutacji w życiu i gospodarce człowieka, • wyjaśnia, na czym polega klonowanie, • uzasadnia znaczenia etycznego postępowania w eksperymentach naukowych; 	<ul style="list-style-type: none"> • wyszukwanie informacji różnych źródeł, na temat chorób genetycznych człowieka (np.: mukowiscydoza, fenyloketonuria, płasawica Huntingtona, zespół Downa), mutacji i klonowania zwierząt, • prezentacja (np.: multimedialna) na temat mutacji, klonowania, pogadanka na temat znaczenia mutacji w życiu i gospodarce człowieka, • pogadanka na temat etycznego aspektu klonowania ludzi;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
40	2	Anoreksja i bulimia	<ul style="list-style-type: none"> Przyczyny zachorowań na anoreksję i bulimię Objawy anoreksji i bulimii Leczenie anoreksji i bulimii 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny zachorowań anoreksji i bulimii, omawia objawy anoreksji i bulimii, wymienia podstawowe zasady leczenia anoreksji i bulimii; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie niewinnym początków anoreksji, omówienie przyczyn bulimii – ciągła walka z ciałem, omówienie rodzajów zaburzeń żywienia na tle psychicznym, omówienie objawów anoreksji i bulimii (galenia anorektyczek - analiza materiałów źródłowych), omówienie sposobów leczenia anoreksji i bulimii, projekcja filmu o anoreksji i bulimii, lektura dla ucznia: „Przeklinam cię ciało” – Wanda Lachowicz; „Dieta (nie) życia” – Agnieszka Mazur, Karolina Otwinowska; „Chuda” – Judith Fathallah; „Zapleczę” – Marta Syrwid;
41	2	Czynniki środowiska ograniczające występowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie i zakres badań ekologii Czynniki biotyczne i abiotyczne Zakres tolerancji 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje ekologię, wyjaśnia zakres badań ekologii, analizuje środowisko przyrodnicze i wyróżnia w nim elementyżywione i nieżywione, wyjaśnia prawa opisujące tolerancję organizmów, interpretuje wykresy przedstawiające krzywe tolerancji ekologicznej, analizuje krzywą tolerancji ekologicznej dla wskazanego czynnika, projektuje i wykonuje doświadczenie laboratoryjne pozwalające zbadać tolerancję ekologiczną, np.: rzeźuchy na obecność w podłożu: <ul style="list-style-type: none"> - kwasu, - detergentu, - soli, wyciąga wnioski z powyższego doświadczenia; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie zagadnień w obszarze ekologii, rozdzielenie elementów ożywionych i nieożywionych środowiska na podstawie podanych przykładów, omówienie praw opisujących tolerancję organizmów, analiza i interpretacja wykresów przedstawiających zakresy tolerancji ekologicznej, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie tolerancji ekologicznej, np.: rzeźuchy na podłożu zawierającym: <ul style="list-style-type: none"> * kwas, * detergent, * soli, - prowadzenie obserwacji i wyciągnięcie wniosków z powyższego doświadczenia;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
42	4	Ekologia populacji i zależności między populacjami w biocenozie	<ul style="list-style-type: none"> • Populacja lokalna gatunku. • Cechy populacji: <ul style="list-style-type: none"> - liczebność i zagęszczenie populacji, - struktura przestrzenna populacji, - struktura wiekowa i płciowa populacji, - kryzys przetrwania. • Gradacja organizmów. • Czynniki ograniczające liczebność populacji. • Zależności międzygatunkowe i ich rola w przyrodzie: <ul style="list-style-type: none"> - konkurencja międzygatunkowa, drapieżnictwo, roślinność, - pasożytnictwo, komensalizm, - symbioza. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnienia na przykładach pojęcie populacji lokalnej gatunku, charakterystyka bezpośrednie i pośrednie oddziaływania między członkami populacji, • wymienia cechy charakteryzujące populację, • argumentuje znaczenie liczebności i zagęszczenia populacji w środowisku, • charakteryzuje podstawowe typy struktury przestrzennej populacji oraz podaje przykłady gatunków reprezentujących każdą z nich, • proponuje czynniki, jakie należy wykonać, aby określić parametry (liczebność populacji, zagęszczenie, struktura wiekowa) populacji, np.: żubra w Białawieskim Parku Narodowym, • wyjaśnia, w jaki sposób znajomość struktury wiekowej i płciowej populacji pozwala na przewidywanie szans jej rozwoju, • przedstawia podstawowe typy krzywej przetrwania oraz wskazuje czynniki wpływające na jej przebieg, • charakteryzuje różne formy masowych pojawień organizmów, dokonuje klasyfikacji czynników, które wpływają ograniczająco na liczebność populacji, • wymienia i charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej, • wskazuje główne przyczyny istnienia konkurencji międzygatunkowej w przyrodzie, • omawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinnością i pasożytnictwem, • wyjaśnia pojęcia: symbioza, protokooperacja, oraz wskazuje występujące między nimi powiązania, • wymienia kryteria klasyfikacji pasożytów, • zaplanuje i przeprowadzi doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu zagęszczenia siewek rzodkiewki na ich wzrost i rozwój, dokona obserwacji i wyciągnie wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie pojęcia populacji i jej cech, • charakterystyka populacji na wybranych przykładach – w korzystać z filmu, • omówienie znaczenia liczebności i zagęszczenia populacji w środowisku, • porównywanie różnych przykładów populacji określonym typom rozmieszczenia, • omówienie sposobów określania parametrów populacji na przykładach, • analiza szans rozwoju populacji w zależności od struktury wiekowej i płciowej, • analiza i interpretacja krzywych przetrwania dla określonych populacji różnych gatunków, • klasyfikowanie czynników wpływających ograniczająco na liczebność populacji, • omówienie przyczyn i skutków konkurencji wewnątrz- i międzygatunkowej, • omówienie podobieństw i różnic między drapieżnictwem, roślinnością i pasożytnictwem na podstawie filmu edukacyjnego, • wyjaśnienie pojęć: symbioza, gradacja, protokooperacja - pracować z tekstem źródłowym, • omówienie kryteriów klasyfikacji pasożytów, • doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie wpływu zagęszczenia siewek rzodkiewek na ich wzrost i rozwój;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
43	4	Ekosystemy – wymiana materii między biocenozą a biotopem	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcia: ekosystem, biocenoza, biotop, biom. Biotyczne i abiotyczne elementy ekosystemu. Struktura przestrzenna ekosystemu: <ul style="list-style-type: none"> ekosystemy lądowe, ekosystemy wodne. Łańcuch pokarmowy. Sieć pokarmowa ekosystemu. Energia i materia w ekosystemie. Cykle biogeochemiczne. Sukcesja ekologiczna. Różnorodność gatunkowa. Czynniki wpływające na różnorodność gatunkową: <ul style="list-style-type: none"> -czynniki naturalne, -czynniki antropogeniczne. Różnorodność ekosystemów: <ul style="list-style-type: none"> - lądowe: tundra, taiga, las liściasty strefy umiarkowanej, step, pustynia, wilgotny las równikowy, wiepeliotwa roślinność wysokogórska, - wodne: wody słodkie, wody stojące, wody płynące. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: ekosystem, biocenoza, biotop, podaje przykłady powiązań między biocenozą i biotopem, charakteryzuje strukturę przestrzenną ekosystemu lądowego i wodnego, wyjaśnia rolę, jaką odgrywają w biocenozie producenci, konsumenci i destruktorzy, wyjaśnia zależności między łańcuchem pokarmowym a siecią pokarmową, planuje i wykonuje model łańcucha i sieci pokarmowej, przewiduje skutki zniszczenia jednego ogniwia w łańcuchu pokarmowym, analizuje przepływ energii przez ekosystem, analizuje zależność między przepływem energii a obiegiem materii w ekosystemie, wyjaśnia pojęcie cyklu biogeochemicznego, opisuje obieg azotu, fosforu i węgla w przyrodzie, wyjaśnia pojęcie sukcesji ekologicznej oraz przedstawia jej przebieg na dowolnym przykładzie, określa, na czym polega różnorodność biologiczna, gatunkowa, ekosystemowa, omawia przybliżony wymiarania gatunków, wskazuje działalność człowieka jako przyczynę spadku różnorodności biologicznej, przewiduje skutki zmniejszania się różnorodności biologicznej, wskazuje, które obszary Ziemi charakteryzują się największym zróżnicowaniem gatunkowym i wyjaśnia dlaczego, wyjaśnia pojęcie biomu i wymienna biomy Ziemi, wskazuje na mapie świata podany biomu, podaje nazwy pięter roślinności w górach, charakteryzuje piętra roślinności w górach; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie pojęć: ekosystem, biocenoza, biotop, sukcesja ekologiczna, biom, pogadanka na temat powiązań między biocenozą i biotopem, analiza plansz, foliogramów itp. przedstawiających strukturę przestrzenną ekosystemu lądowego i wodnego, omówienie roli producentów, konsumentów i destruktorów, pogadanka nt. skutków zniszczenia jednego ogniwia w łańcuchu pokarmowym, analiza schematu przedstawiającego przepływ energii przez ekosystem i krążenie w nim materii, omówienie cyklu biogeochemicznego na przykładzie obiegu azotu, fosforu i węgla, wyjaśnienie mechanizmu sukcesji na podstawie pola na którym zaprzestano upraw, lub na innych przykładach, przewidywanie przebiegu sukcesji na podanych przez nauczyciela ekosystemach (praca w grupach), dyskusja na podstawie filmu „Równowaga biologiczna jeziora” na temat wpływu różnorodności gatunkowej na utrzymanie dynamicznej równowagi w biocenozie i skutków jej zmniejszenia, wyjaśnienie pojęcia biomu i wskazywanie określonych biomów na mapie świata, analiza pięter roślinności w górach na podstawie plansz, zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie schematu łańcucha i sieci pokarmowej – praca w grupach przy użyciu dowolnych technik plastycznych, - praca z wykorzystaniem mapy myśli (grupa I - cechy populacji biologicznej, grupa II – struktura biocenozy, grupa III – struktura i funkcjonowanie ekosystemu), - scenki rodzajowe bez słów - rodzaje oddziaływań między populacjami (chęć uczniwie prezentują poszczególne rodzaje oddziaływań między populacjami: mutualizm, komensalizm, protokooperacja, konkurencja, drapieżnictwo i komensalizm, a pozostali uczniowie odgadują nazwy oddziaływań i wyjaśniają ich znaczenie);

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
44	2	Chrońmy Bałtyk	<ul style="list-style-type: none"> Cechy charakterystyczne Morza Bałtyckiego Flora i fauna Źródła i skutki zanieczyszczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia położenie geograficzne i historię formowania się Bałtyku, omawia rodzaje dna morskigo oraz ich występowanie w Bałtyku, wskazuje na mapie granice geograficzne Bałtyku oraz zlewiska zatoki, zalewy, rzeki, wyjaśnia różnice wielkości zasolenia w poszczególnych strefach Bałtyku, wyjaśnia pochodzenie soli w morzu, wymienia przedstawicieli gatunków roślin i zwierząt żyjących w Bałtyku, charakteryzuje źródła zanieczyszczeń Bałtyku, przewiduje skutki zachwiania równowagi Bałtyku, omawia sposoby przeciwdziałania degradacji Morza Bałtyckiego; 	<ul style="list-style-type: none"> określenie położenia geograficznego Morza Bałtyckiego oraz jego zatok, zalewów i dopływów na podstawie map, atlasów geograficznych, rodzaje dna morskigo oraz odniesienie do dna Bałtyku - praca z tekstem źródłowym, omówienie powodów różnic zasolenia w poszczególnych strefach Bałtyku, wskazywanie tych stref na mapie, objaśnienie pochodzenia soli w morzu (fakty i legendy), wyszczególnienie przedstawicieli gatunków roślin i zwierząt żyjących w Bałtyku - praca z tekstem źródłowym, źródła i skutki zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego – praca w grupach przy użyciu dowolnych technik plastycznych (np. : metodą metaplanu), burza mózgów na temat, np.: „Wspólne działania mieszkańców państw nadbałtyckich dla poprawy stanu Bałtyku”, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - odzyskanie soli ze stonej wody poprzez odparowywanie wody;
45	2	Ochrona przyrody w Polsce	<ul style="list-style-type: none"> Potrzeba ochrony przyrody Ochrona czynna i bierna Ochrona różnorodności biologicznej Formy ochrony przyrody w Polsce 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne powody, dla których należy chronić przyrodę, wyjaśnia, na czym polega czynna i bierna ochrona przyrody oraz podaje jej przykłady, określa znaczenie różnorodności biologicznej dla człowieka, wymienia przykłady działań na rzecz ochrony różnorodności biologicznej, wyjaśnia podstawowe formy ochrony przyrody w Polsce; 	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka na temat konieczności ochrony przyrody, omówienie czynnej i biernej ochrony przyrody, analiza kategorii zagrożeń fauny i flory na podstawie publikacji: „Polska czerwona księga roślin” i „Polska czerwona księga zwierząt” - praca z tekstem źródłowym, omówienie podstawowych form ochrony przyrody w Polsce, zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie mapy Polski z zaznaczonymi Parkami Narodowymi;

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
46	3	Międzynarodowa współpraca dla ochrony biosfery – metoda projektu	<ul style="list-style-type: none"> • Współpraca międzynarodowa Polski w zakresie ochrony biosfery: konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza; ochrona warstwy ozonowej, zmiany klimatu, zanieczyszczenia M. Bałtyckiego, transgraniczne przemieszczanie odpadów, konwencja o biologicznej różnorodności. • Współpraca z Unią Europejską. • Pomoc zagraniczna dla Polski. • Znaczenie Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN). 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia potrzebę międzynarodowej współpracy w zakresie ochrony przyrody oraz podaje przykłady takiej współpracy, • omawia na czym polega współpraca międzynarodowa Polski w zakresie ochrony biosfery, • wyjaśnia znaczenie Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN), • stosuje zasady pracy w metodzie projektu; 	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka o działaniach Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN) i innych organizacjach międzynarodowych zajmujących się ochroną przyrody, • udział uczniów na kilka grup, z których każda będzie odpowiedzialna za inny temat dotyczący, • sprzecyzowanie tematu pracy, • zbieranie i opracowywanie informacji z różnych źródeł z uwzględnieniem: współpracy międzynarodowej Polski w zakresie ochrony biosfery (konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza, ochrona warstwy ozonowej, zmiany klimatu, zanieczyszczenia M. Bałtyckiego, transgraniczne przemieszczanie odpadów, konwencja o biologicznej różnorodności), współpracy z Unią Europejską, pomocy zagranicznej dla Polski, • prezentacja projektu,

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania
47	2	Zanieczyszczenia gleby, a jej jakość	<ul style="list-style-type: none"> Funkcje gleby. Źródła i skutki zanieczyszczenia gleby. Sposoby ochrony gleby przed zanieczyszczeniami. Wpływ zanieczyszczeń gleby na wody gruntowe. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje gleby, wykonuje doświadczenie wykazujące znaczenie ochronne i hydrologiczne gleby, przedstawia obserwacje i wnioski, opisuje wpływ zanieczyszczeń gleby na stan czystości wód gruntowych, wskazuje źródła zanieczyszczeń gleby, omawia sposoby ochrony gleby przed zanieczyszczeniami, zaprojektuje i przeprowadzi doświadczenie na badanie znaczenia ochronnego i hydrologicznego gleby poprzez przelewanie wody z barwnikiem, badanie odczynu gleby, badanie zawartości wapnia w glebie, opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki, schemat, obserwacje i wnioski; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie funkcji gleby, źródła i skutki zanieczyszczenia gleby – praca ze źródłem, sposoby ochrony gleby przed zanieczyszczeniami, wyjaśnienie wpływu zanieczyszczeń gleby na stan czystości wód gruntowych, doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> badanie znaczenia ochronnego i hydrologicznego gleby poprzez przelewanie wody z barwnikiem przez: <ul style="list-style-type: none"> * glebę gliniastą, * glebę piaszczystą, badanie odczynu gleby, badanie zawartości wapnia w glebie;
48	2	Gospodarowanie odpadami a ochrona środowiska	<ul style="list-style-type: none"> Źródła powstawania odpadów. Rodzaje odpadów. Oznakowanie pojemników do selektywnej zbiórki odpadów. Utylizacja odpadów. Sposoby utylizacji: <ul style="list-style-type: none"> - recykling, - segregacja odpadów, - spalanie odpadów. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła powstawania odpadów, segreguje odpady na cztery podstawowe grupy: szkło, plastik, papier, metal, rozpoznaje oznakowanie pojemników do selektywnej zbiórki odpadów, wyjaśni na czym polega system oznakowania materiałów przeznaczonych do recyklingu, rozpoznaje znaki ekologiczne związane z recyklingiem, wymienia niektóre produkty uzyskane w procesie recyklingu, wymieni zalety i wady spalania odpadów; 	<ul style="list-style-type: none"> omówienie źródeł powstawania odpadów, pogadanka na temat potrzeby segregacji odpadów, omówienie systemu oznakowania materiałów przeznaczonych do recyklingu i pojemników do ich zbierania, wyszukiwanie informacji na temat produktów uzyskanych w procesie recyklingu (np.: Internet), film edukacyjny na temat gospodarki odpadami, pogadanka na temat wad i zalet spalania odpadów, burza mózgów: <i>Jakie rodzaje śmieci leżą w rowie, strumieniu, itd. przedstawić również w formie wykresu,</i> zajęcia praktyczne: <ul style="list-style-type: none"> - zakładanie kompostownika przy szkole, - praca w grupach – <i>Sposób na starą lodówkę</i> (lub inne urządzenie). [Masz zamiar zakupić nową lodówkę, mimo że stara jeszcze działa. Co zrobić ze starą lodówką?]

Lp.	Liczba godzin	Temat zajęć	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
49	3	Wszelobecnny hałas a zdrowie człowieka	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie hałasu i wibracji. Źródła hałasu i wibracji. Rodzaje hałasu. Spoleczne i zdrowotne skutki oddziaływania hałasu i wibracji. Przykłady dźwięków i ich natężeń. Walka z hałasem i wibracjami. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia czym jest hałas i wibracje, omawia źródła hałasu i wibracji – pogadanka, omawia rodzaje hałasu: komunikacyjnego, przemysłowego, osiedlowego i mieszkaniowego [praca ze źródłem], omówienie społecznych i zdrowotnych skutków oddziaływania hałasu i wibracji, zapoznanie z przykładami dźwięków i ich natężeń [dane z literatury], omówienie sposobów walki z hałasem i wibracjami, zajęcia praktyczne: - przygotowanie plakatu nt. „Hałas a zdrowie człowieka”; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnienie czym jest hałas i wibracje, omówienie źródeł hałasu i wibracji – pogadanka, omówienie rodzajów hałasu: komunikacyjnego, przemysłowego, osiedlowego i mieszkaniowego [praca ze źródłem], omówienie społecznych i zdrowotnych skutków oddziaływania hałasu i wibracji, zapoznanie z przykładami dźwięków i ich natężeń [dane z literatury], omówienie sposobów walki z hałasem i wibracjami, zajęcia praktyczne: - przygotowanie plakatu nt. „Hałas a zdrowie człowieka”;
50	4	Wycieczka do zakładu utylizacji odpadów	<ul style="list-style-type: none"> Proces sortowania odpadów. Organizacja pryzmy z odpadów. Biogaz. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia proces sortowania odpadów, omawia proces składowania odpadów na pryzmie, wyjaśnia znaczenie biogazu. 	<p>omówienie i pokazanie przez pracownika zakładu utylizacji odpadów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procesu sortowania odpadów, - procesu składowania odpadów na pryzmie, - Znaczenie biogazu.

PROPONOWANE TEMATY DO METODY PROJEKTU:

1. Woda w życiu codziennym a jej jakość w naszym otoczeniu.
2. Chemia a odżywianie się. Inscenizacja promująca prawidłowe odżywianie się lub zwalczająca typowe błędy żywieniowe, np.: fast-foody, moda na odchudzanie, „zabijanie” głodu słodyczami itp.).
3. Metale w naszym otoczeniu.
4. Sole wokół nas.
5. Jak żyć w zgodzie z naturą?
6. Zanieczyszczenia powietrza a zagrożenia cywilizacyjne.
7. Czy mam szansę zostać noblistą? – w oparciu o życie i pracę Marii Skłodowskiej-Curie.
8. Klonowanie – szansa czy konieczność?
9. Zagrożenia przyrody i jej ochrona.
10. Odpady w mojej miejscowości i ich zagospodarowanie.

LITERATURA

1. Anita von Saan [tł. Walewska Marta]: *365 eksperymentów na każdy dzień roku*, Wyd. REA, Bielsko-Biała 2009.
2. Bartnik Ewa, Lewiński Waldemar: *Biologia, cz. 1,2,3, Operon*, Gdynia 2008.
3. Gulińska Hanna, Smolińska Janina: *Ciekawa chemia, cz. 1, 2, 3*, WSiP, Warszawa 2006.
4. Gulińska Hanna, Smolińska Janina: *Fascynujący świat chemii, czyli niezwykle eksperymenty*, WSiP, Warszawa 2006.
5. Gobis Ewa, Grychta Lidia: *Chemia z ochroną środowiska*, Operon, Rumia 2002.
6. Jefimow Małgorzata, Sękas Maria: *Puls życia cz. 1,2,3*, Nowa Era, Warszawa 2009.
7. Kazubski Aleksander, Panek Dominika, Sporny Łukasz: *Doświadczenia w małej skali. Poradnik dla nauczyciela*, WSiP, Warszawa 2010.
8. Kowalik Elżbieta, Piosik Romuald: *Tworzywa sztuczne aktualnie stosowane [w:] Chemia w szkole*, WSiP, Warszawa 2010, 2:19-30.
9. Książka dla nauczyciela. *Zielony Pakiet*, Regionalne Centrum Ekologiczne na Europę Środkową i Wschodnią (REC), Szentendre 2001.
10. Kulawik Teresa, Litwin Maria: *Chemia Nowej Ery, cz. 1, 2*, Nowa Era, Warszawa 2010.
11. Loritz-Dobrowolska Jolanta, Senddecka Zyta, Szedzianis Elżbieta, Wierbiłowicz Ewa: *Biologia, cz. 1, 2, 3, Operon*, Gdynia 2007.
12. Podręcznik nauczyciela. *Ekosystemy-Rozbitkowie*, Wyd. Lorin A. Driggs, Sunburst communications, NY 1992.

dr inż. Krzysztof M. Błaszczak – doktor nauk przyrodniczych, konsultant ds. chemii w Warmińsko-Mazurskim Ośrodku Doskonalenia Nauczycieli w Elblągu i nauczyciel akademicki w Elbląskiej Uczelni Humanistyczno – Ekonomicznej i Wyższej Szkole im. B. Jańskiego. Autor wielu publikacji w tym: „Książka Nauczyciela. Materiały dydaktyczne w nauczaniu chemii w gimnazjum” i „Testy do diagnozy wstępnej z chemii po gimnazjum”, jak również współautor pięciu projektów edukacyjnych grantowanych przez Kuratorium Oświaty. Rzeczoznawca ds. programów nauczania chemii przy MEN, wojewódzki ekspert przedmiotowy – chemia, egzaminator egzaminu gimnazjalnego matematyczno-przyrodniczego, ekspert ds. awansu zawodowego nauczycieli, moderator programów naprawczych, trener grupy 2000, koordynator lokalny programu ekologicznego Zielony pakiet, mediator sądowy. Członek Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych oraz Polskiego Towarzystwa Chemicznego.





Wyższa Szkoła Pedagogiczna TWP w Warszawie
Wydział Nauk Humanistyczno-Społecznych w Olsztynie

www.wsptwp.eu

Akademia
Młodych
Noblistów



Wyższa Szkoła Pedagogiczna TWP w Warszawie założona w 1993 r. decyzją Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 1993 r., to jedna z najdłużej istniejących niepublicznych uczelni humanistycznych w Polsce.

Zajęcia dydaktyczne prowadzone są w 7 miastach Polski; Warszawie (Wydział Nauk Społecznych), Katowicach (Wydział Nauk Społeczno-Pedagogicznych), Olsztynie (Wydział Nauk Humanistyczno- Społecznych), Lublinie (Wydział Zamiejscowy), Szczecinie (Wydział Zamiejscowy), Człuchowie (Wydział Zamiejscowy) oraz Wałbrzychu (Wydział Zamiejscowy).

W swojej bogatej ofercie edukacyjnej Uczelnia proponuje naukę na pięciu kierunkach studiów: pedagogika, socjologia, politologia, filologia angielska oraz praca socjalna. Szkoła posiada uprawnienia do kształcenia na poziomie studiów pierwszego oraz drugiego stopnia. Uzupełnieniem oferty edukacyjnej są studia podyplomowe na wielu atrakcyjnych kierunkach oraz zróżnicowana i bogata oferta dodatkowa, dostępna bezpłatnie w ramach 22 projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej.

Główne nurty specjalizacji Uczelni oscylują wokół tematyki europejskiej polityki społecznej, aktywnej pracy socjalnej, pedagogiki oraz gospodarki społecznej. Władze Uczelni dokładają wszelkich starań, aby urozmaicić i usprawnić proces kształcenia odważnie wprowadzając nowe technologie komunikacyjne. Obok tradycyjnych form nauczania prowadzone są także zajęcia przy użyciu metod i technik kształcenia na odległość. Studenci WSP TWP mają możliwość zdobycia gruntownej wiedzy i kwalifikacji bez względu na położenie geograficzne i odległość.

Jednym z głównych atutów WSP TWP jest kadra dydaktyczna, którą tworzy zespół ponad sześciuset wykwalifikowanych pracowników naukowych. Dzięki współpracy z wieloma zagranicznymi i krajowymi instytucjami edukacyjnymi, WSP TWP zapewnia swoim studentom wykształcenie zgodne z najwyższymi standardami europejskimi. Poprzez projekty modernizujące programy nauczania kadra dydaktyczna WSP TWP wdraża innowacyjne metody nauczania oparte na tutoring, coaching, mentoringu oraz promuje postawę przedsiębiorczości akademickiej.

Uczelnia oferuje pracownikom naukowym i studentom doskonale warunki do twórczego rozwoju intelektualnego. WSP TWP posiada bogato wyposażoną bibliotekę oraz własne wydawnictwo, którego głównym zadaniem jest publikacja prac dydaktycznych, naukowych. Dzięki podejmowanym inicjatywom o charakterze naukowo-dydaktycznym, tj. konferencje, szkolenia, warsztaty, spotkania otwarte, Uczelnia stwarza możliwość poszerzania horyzontów oraz niestannego rozwoju intelektualnego.

O sukcesie WSP TWP w Warszawie świadczy fakt, że większość absolwentów doskonale odnajduje się na rynku pracy. Ponadto wysokie lokaty w rankingach oraz raportach edukacyjnych świadczą o ugruntowanej pozycji Uczelni, która jest ważnym ośrodkiem inspirującym młodych ludzi.

AKADEMIA MŁODYCH NOBLISTÓW

Ul. Sikorskiego 23, 10-088 Olsztyn

Tel. (89) 542 42 25

akademia@wsptwp.eu

www.akademiamlodychnoblistow.pl



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja jest współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego