

Liceum Ogólnokształcące im. B. Prusa w Skierniewicach

**ZAKRES WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH
NIEZBĘDNYCH DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIĄ
POSZCZEGÓLNYCH OCEN ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH**

**dla przedmiotu *przyroda* realizowanego w klasie IIIe
rok szkolny 2019/2020**

przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz w podręczniku dla liceum ogólnokształcącego i technikum Przyroda

Wydawnictwo: Nowa Era

Opracowała: Jolanta Stegienka

Wątek tematyczny	Lp.	Sugerowany temat lekcji	Poziom wymagań (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej)				
			konieczny (K)	podstawowy (P)	rozszerzający (R)	dopełniający (D)	wykraczający (W)
Wielcy rewolucjoniści nauki	1	Arystoteles i początki biologii. Linneusz i porządek przyrody	– definiuje pojęcia: <i>sztuczny system klasyfikacji, naturalny system klasyfikacji</i> organizmów, gatunek – wymienia kryteria klasyfikowania organizmów – wymienia główne rangi taksonów	– określa zadania systematyki – uzasadnia potrzebę porządkowania wiedzy o organizmach żywych – wyjaśnia, na czym polega binominalny system nazewnictwa gatunków	– wyjaśnia zasady sztucznego i naturalnego systemu klasyfikacji organizmów – wykazuje przełomowe znaczenie dokonań Arystotelesa i Linneusza dla rozwoju biologii – wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych	– przedstawia dokonania Arystotelesa i Linneusza na tle okresu historycznego, w którym ci uczeni żyli i pracowali – ocenia, jakie jest znaczenie systematyki dla rozwoju biologii, a zwłaszcza dla rozwoju teorii ewolucji	– wyjaśnia zasady konstruowania kluczy do oznaczania gatunków – oznacza rośliny przy użyciu prostego klucza opartego na wybranych cechach morfologicznych
	2	Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów	– wymienia podstawowe elementy teorii ewolucji drogą doboru naturalnego	– przedstawia znaczenie podróży Darwina na okręcie Beagle dla powstania teorii ewolucji na drodze doboru naturalnego	– wykazuje przełomowe znaczenie pracy Darwina dla rozwoju biologii – wymienia podstawowe prawidłowości ewolucji	– przedstawia dokonania Karola Darwina na tle okresu historycznego, w którym on żył i pracował – wyjaśnia różnice między doborem naturalnym a doborem sztucznym – wyjaśnia, dlaczego dzieło Darwina <i>O powstawaniu gatunków</i> jest zaliczane do książek, które wstrząsnęły światem	– wyjaśnia, w jaki sposób wybrani uczeni dokonali swoich najważniejszych odkryć
	3	Odkrywanie i poznawanie kuli ziemskiej	– wymienia najważniejsze wyprawy geograficzne w starożytności i średniowieczu – wyjaśnia znaczenie	– przedstawia uwarunkowania wypraw geograficznych – wymienia kluczowe wydarzenia związane z eksploracją regionów	– charakteryzuje szlaki najważniejszych odkryć geograficznych starożytności i średniowiecza na podstawie mapy	– wykazuje przyczyny i skutki wypraw geograficznych w starożytności i średniowieczu – opisuje korzyści	– opisuje uwarunkowania wielkich odkryć geograficznych

			<p>terminów: <i>jedwabny szlak, konkwistador</i></p> <p>korzysta z różnorodnych źródeł informacji</p>	<p>świata</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje najważniejsze wyprawy geograficzne w starożytności i średniowieczu na podstawie mapy oraz dostępnych źródeł informacji <p>wymienia przyczyny i skutki wypraw geograficznych w starożytności i średniowieczu</p>	tematycznej	wynikające z podróży Marco Polo	
	4	Świat – przed Kolumbem i po Kolumbie	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia przyczyny i skutki wielkich odkryć geograficznych – wymienia nazwiska Polaków, którzy odegrali znaczącą rolę w historii odkryć geograficznych i badań naukowych - korzysta z różnorodnych źródeł informacji 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje wyprawy wielkich odkrywców i badaczy od XV wieku po czasy współczesne – omawia historię odkrywania i badania obszarów okołobiegunowych – przedstawia historię zdobycia Mount Everestu i zejścia na dno Rowu Mariańskiego 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny późnych odkryć i badań obszarów okołobiegunowych – wskazuje zmiany społeczne i gospodarcze, jakie zaszły po kolejnych odkryciach geograficznych - charakteryzuje uwarunkowania zdobycia Mount Everestu i zejścia na dno Rowu Mariańskiego 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przyczyny i skutki odkryć geograficznych w okresie wielkich odkryć geograficznych 	<ul style="list-style-type: none"> – formułuje wnioski dotyczące zmian na świecie przed Kolumbem i po Kolumbie
Dylematy moralne w nauce	5	Socjobiologia jako przykład koncepcji biologicznej o szerokim kontekście społecznym	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym zajmuje się socjobiologia – przedstawia kontrowersje towarzyszące socjologii 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia podstawowe założenia socjologii – omawia biologiczne i społeczne podłoże różnych form nietolerancji 	<ul style="list-style-type: none"> – określa różnicę pomiędzy nauką zawartością teorii socjologicznych a ich interpretacją w odniesieniu do człowieka – przedstawia propozycje, jak 	<ul style="list-style-type: none"> – odróżnia fakty naukowe dotyczące socjologii od mitów towarzyszących postrzeganiu tej dyscypliny naukowej 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykłady nadużywania pojęć i kategorii socjologicznych

					przeciwdziałać różnym formom nietolerancji		
6	Dylematy wokół współczesnych odkryć genetyki, biotechnologii i medycyny	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady badań prenatalnych i informacje, jakie można uzyskać dzięki tym badaniom – definiuje pojęcie <i>klonowanie</i> – podaje przykłady praktycznego zastosowania GMO 	<ul style="list-style-type: none"> – określa cel i znaczenie badań prenatalnych – określa przedmiot zainteresowania biotechnologii – wyjaśnia, na czym polegają badania genomu człowieka – wyjaśnia, na czym polega klonowanie – wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> – przedstawia swoje stanowisko wobec GMO, klonowania reprodukcyjnego, klonowania terapeutycznego, zapłodnienia <i>in vitro</i>, badań prenatalnych 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady dziedzin życia, w których można zastosować zdobycze biotechnologii – wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może się przyczynić do postępu medycyny – charakteryzuje problemy etyczne, moralne i prawne, wynikające z rozwoju biotechnologii – wyjaśnia zależność między biotechnologią a inżynierią genetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia przydatność informacji uzyskanych dzięki badaniom prenatalnym – przedstawia swoje stanowisko wobec badania genomu człowieka, dostępności informacji na temat indywidualnych cech genetycznych człowieka i innych problemów etycznych związanych z postępem genetyki, biotechnologii i współczesnej medycyny 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia obawy, które towarzyszą badaniom w zakresie biotechnologii 	
7 8	Broń chemiczna Substancje wybuchowe	<ul style="list-style-type: none"> –wymienia przykłady broni –definiuje pojęcia: <i>broń chemiczna, substancje wybuchowe</i> –omawia treść <i>Konwencji o zakazie broni chemicznej</i> –podaje, co wynalazł Alfred Nobel –wymienia pozytywne i negatywne zastosowania dynamitu –wymienia pozytywne i 	<ul style="list-style-type: none"> –opisuje różne rodzaje broni –wymienia przykłady broni chemicznej –omawia zastosowanie iperytu jako broni –omawia właściwości nitrogliceryny –wymienia niektóre efekty towarzyszące wybuchom (np. prochu czarnego, dynamitu) –opisuje, na czym polegał wynalazek 	<ul style="list-style-type: none"> –dokonuje klasyfikacji bojowych środków chemicznych –wyjaśnia pojęcia: <i>fosgen, iperyt, trotyl, gaz pieprzowy</i> –omawia wady i zalety różnych rodzajów środków wybuchowych –wyjaśnia przyczynę powstawania efektów towarzyszących wybuchowi (fala uderzeniowa) 	<ul style="list-style-type: none"> –opisuje historię prac nad bronią jądrową i przedstawia rozterki moralne jej twórców –opisuje historię użycia chloru jako broni chemicznej –podaje, jaki wpływ na organizm ma chlor –opisuje właściwości cyjanowodoru –wyjaśnia pojęcie <i>środku pomocnicze</i> –analizuje składniki 	<ul style="list-style-type: none"> omawia historię Nagrody Nobla, –opisuje historię prac nad bronią atomową, –opisuje dokonania naukowe rodziny Curie. 	

		<p>negatywne zastosowania saletry potasowej oraz nitrogliceryny</p> <p>–omawia zasługi Marii Skłodowskiej-Curie, dwukrotnej laureatki Nagrody Nobla</p>	<p>Alfreda Nobla (od nitrogliceryny do dynamitu)</p> <p>–przedstawia osiągnięcia naukowe, które mogą być wykorzystane zarówno dla dobra człowieka, jak i przeciw niemu (np. jako broń)</p> <p>–omawia znaczenie Nagrody Nobla</p>	<p>–przedstawia osiągnięcia naukowe, które mogą być wykorzystane zarówno dla dobra człowieka, jak i przeciw niemu (np. jako broń), np. fosgen</p>	<p>prochu czarnego</p> <p>–zapisuje równanie reakcji otrzymywania nitrogliceryny</p> <p>–przedstawia dylematy, przed jakimi stanęli twórcy niektórych odkryć i wynalazków (np. twórcy broni jądrowej)</p>	
9	Zasoby naturalne Ziemi	<p>– wymienia nazwy zasobów naturalnych</p> <p>– wymienia przyczyny integracji człowieka w środowisko przyrodnicze</p> <p>– wskazuje przykłady niszczącej działalności człowieka</p> <p>korzysta z różnorodnych źródeł informacji</p>	<p>– omawia rozmieszczenie obszarów leśnych na Ziemi przed 10 000 lat i obecnie na podstawie wybranych źródeł informacji</p>	<p>– porównuje warunki przyrodnicze na Ziemi przed wiekami i współcześnie na podstawie dostępnych źródeł informacji</p>	<p>– analizuje przyczyny i skutki ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze</p>	<p>– przedstawia problemy związane z eksploatacją zasobów naturalnych</p>
10	Czy rosnące potrzeby człowieka uzasadniają każdą ingerencję człowieka w środowisku przyrodniczym?	<p>– wymienia przyczyny i skutki zanieczyszczenia sfer Ziemi</p> <p>– omawia przykłady katastrof ekologicznych</p> <p>– wyjaśnia znaczenie terminów: <i>efekt cieplarniany, katastrofa ekologiczna, dziura ozonowa, eutrofizacja wód</i></p> <p>korzysta z różnorodnych</p>	<p>– charakteryzuje wpływ działalności człowieka na sfery Ziemi</p> <p>– opisuje zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego na podstawie map tematycznych (zanieczyszczenia wód, erozja i degradacja gleb)</p>	<p>– wyjaśnia przyczyny i skutki integracji człowieka w środowisko przyrodnicze</p> <p>– ocenia wpływ działalności człowieka na stan środowiska na podstawie dostępnych źródeł informacji</p>	<p>– analizuje przyczyny i skutki ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze</p> <p>– wyjaśnia przyczyny i skutki powstania dziury ozonowej</p> <p>– omawia przyczyny skutki eutrofizacji wód</p>	<p>– prognozuje przyszłość Ziemi przy dalszym postępie antropopresji</p>

			źródeł informacji				
	11	Dobre i złe oblicza nauki	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukuje informacje o osiągnięciach naukowych, które zostały wykorzystane zarówno dla dobra człowieka, jak i przeciwko człowiekowi – uczestniczy z niewielkim zaangażowaniem w debacie oksfordzkiej pt. Etyka w nauce – konflikt czy symbioza 	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukuje i analizuje przynajmniej dwa osiągnięcia, których twórcy mogli mieć dylematy moralne związane z ich późniejszym wykorzystaniem – uczestniczy w tematycznej debacie oksfordzkiej z większym zaangażowaniem, np. znajduje argumenty popierające lub negujące prezentowaną hipotezę, czym wspomaga swoją grupę, ale nie pełni roli mówcy 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia i analizuje przynajmniej trzy odkrycia naukowe pod kątem ich wykorzystania przez ludzi – wykazując brak możliwości jednoznacznego przewidzenia przez naukowców zastosowania wyników ich pracy w przyszłości – uczestniczy aktywnie w tematycznej debacie oksfordzkiej, np. zabiera głos, nie będąc w grupie głównych mówców 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Rozszczepienie jądra atomowego – od broni jądrowej do elektrowni atomowej</i> – uczestniczy aktywnie w tematycznej debacie oksfordzkiej: organizuje i prowadzi jedną z debat oksfordzkich lub odgrywa rolę jednego z głównych mówców, wykazując się wysokimi umiejętnościami w zakresie prowadzenia spokojnej, rzeczowej dyskusji 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Rad – zabójca czy uzdrowiciel?</i>
Nauka w mediach	12	Zdrowie w mediach	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, jakie znaczenie mają media dla rozpowszechniania informacji istotnych dla rozwoju gatunku ludzkiego 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje leki z suplementami diety 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wpływ na zdrowie reklamowanych produktów, w szczególności żywnościowych, farmaceutycznych, kosmetycznych (np. rzeczywista kaloryczność produktów typu <i>light</i>, zawartość witamin w produktach 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje skład i kaloryczność produktów typu <i>light</i> ze składem i kalorycznością produktów nieoznaczonymi w ten sposób – porównuje dobowe zapotrzebowanie na witaminy z zawartością witamin w produktach 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia, czy słuszne jest podawanie żywności typu <i>light</i> dzieciom
	13	Spór o GMO i wytwarzane z nich produkty. Media	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje przedmiot badań ekologii z informacjami na temat ekologiczności 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje błędy w informacjach medialnych oraz podaje prawidłową treść 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje informacje reklamowe pod kątem ich prawdziwości naukowej, wskazuje 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia skutki kontrowersji związanych z GMO i produktami wytwarzanymi z GMO

		a świadomość ekologiczna społeczeństwa	produktów przekazywanej przez media – wyjaśnia, czym jest żywność ekologiczna	informacji – wyjaśnia na podstawie analizy komunikatów medialnych i materiałów merytorycznych dotyczących GMO, z czego wynikają kontrowersje dotyczące GMO i wytwarzanych z nich produktów	stanem wiedzy naukowej	informacje niepełne, nierzetelne, nieprawdziwe	
	14	Przykłady błędów merytorycznych w mediach	wyjaśnia pojęcie <i>źródła wiedzy godne zaufania</i> – ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej –wskazuje błędy w informacjach medialnych oraz w reklamach	podaje przykłady najczęstszych błędów chemicznych pojawiających się w mediach oraz przekłamań zawartych w reklamach –wskazuje błędy w informacjach medialnych oraz podaje poprawną treść informacji – analizuje informacje reklamowe pod kątem ich poprawności naukowej, wskazuje informacje nieprawdziwe –omawia podejście niektórych ludzi do stosowania dodatków w żywności	analizuje informacje reklamowe pod kątem ich poprawności naukowej, wskazuje informacje niepełne, nierzetelne, nieprawdziwe –określa możliwe powody podawania informacji niepełnych, nierzetelnych, nieprawdziwych	omawia przykłady informacji z życia codziennego, których rzetelność podważono –omawia przykłady powszechnie reklamowanych produktów, których stosowanie zagroziło zdrowiu lub życiu ludzi	omawia konsekwencje błędów i przekłamań w mediach, –analizuje zasięg informacji, –omawia przepisy prawne, konsekwencje podawania błędnych i fałszywych informacji.
	15	Reklama dźwignią handlu czy... manipulacji?					
Współczesna diagnostyka i medycyna	16	Współczesny obraz klasycznych metod diagnostycznych	– wymienia przykłady klasycznych metod diagnostycznych w medycynie	– wymienia przykłady chorób możliwych do zdiagnozowania za pomocą klasycznych	omawia ograniczenia i wady klasycznych metod diagnostycznych w medycynie	– wyjaśnia znaczenie posiewów w dobieraniu skutecznych leków antybakteryjnych	ocenia skuteczność, dostępność i wartość klasycznych metod diagnostycznych

			metod diagnostycznych			w medycynie
17	Diagnostyka immunologiczna i molekularna	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>medycyna molekularna</i> i wymienia przykłady jej zastosowania – wymienia choroby, które diagnozuje się metodami immunologicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia cechy przeciwciał przydatne w diagnostyce chorób – wymienia przykładowe metody stosowane w diagnostyce molekularnej patogenów 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia metody wykrywania mutacji genowych – porównuje zasadę i skuteczność klasycznych, molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie diagnostyczne metod wykrywania mutacji genowych 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia skuteczność, dostępność i wartość molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów
18	Chemia a medycyna	<ul style="list-style-type: none"> wymienia powody wykonywania badań –wyjaśnia pojęcie <i>analiza chemiczna</i> –podaje przykłady analizy płynów ustrojowych –wymienia płyny ustrojowe –wymienia wybrane składniki chemiczne badania krwi i moczu –podaje znaczenie analizy płynów ustrojowych w profilaktyce chorób –podaje przyczyny cukrzycy oraz białkomoczu –wymienia przykłady substancji toksycznych dla organizmu –omawia, w jakich sytuacjach stosuje się implanty –wymienia części ciała, które mogą być 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, co to jest cukromoczu –wyjaśnia, na czym polega samodzielne badanie poziomu cukru przez diabetyków –omawia znaczenie wyniku badania poziomu cukru dla diabetyka –wymienia skutki wysokiego poziomu cholesterolu w organizmie –określa zakres wartości pH dla moczu –analizuje przykładowe wyniki badań krwi i moczu –omawia cechy, którymi muszą charakteryzować się materiały stosowane w implantach 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego badania krwi i moczu są tak istotne dla oceny stanu organizmu –wymienia podstawowe wskaźniki badania krwi –wymienia przykłady związków chemicznych, które są składnikami moczu –dokonuje podziału wybranych związków chemicznych, które są składnikami moczu na związki organiczne i nieorganiczne –definiuje pojęcia: <i>keton</i>, <i>grupa ketonowa</i> –określa przyczyny wysokiego poziomu cholesterolu w organizmie –wyjaśnia, czy wynik badania (analizy płynów ustrojowych) może być zafałszowany –wymienia typy 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje składniki krwi –omawia, jakie funkcje pełnią składniki chemiczne krwi –wymienia najważniejsze składniki chemiczne moczu i ich związek ze stanem organizmu –podaje przykłady analizy płynów ustrojowych (opisuje metody stosowane przy badaniu krwi – glukoza, mocznik, cholesterol oraz moczu – glukoza, białko) –wymienia wady i zalety poszczególnych materiałów stosowanych w implantach –omawia przykłady polimerów stosowanych w implantach –analizuje stosowanie implantów w chirurgii plastycznej (względny medyczne, 	<ul style="list-style-type: none"> omawia, czym jest hemoglobina, –wyjaśnia, jaką funkcję pełni hemoglobina w organizmie, –analizuje wpływ różnych rodzajów narkotyków na zdrowie i sposoby ich wykrywania w organizmie.

		zastępowane oraz usprawniane przez implanty – podaje przykłady materiałów stosowanych w implantach		materiałów używanych w implantach – opisuje charakter chemiczny materiałów używanych w implantach –omawia zastosowania: kolagenu, celulozy modyfikowanej chemicznie oraz silikonów	estetyczne)	
19	Czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu? Jak się przed nimi ustrzec?	– wymienia nazwy współczesnych chorób cywilizacyjnych – wymienia nazwy chorób cywilizacyjnych, które występowały dawniej, i określa przyczyny zmniejszenia groźby ich występowania – odczytuje informacje dotyczące otyłości, chorób nowotworowych oraz wskaźnika cholesterolu z wykresów, danych statystycznych i map tematycznych – wyjaśnia znaczenie terminu <i>choroby cywilizacyjne</i> korzysta z różnorodnych źródeł informacji	– wyszukuje informacje oraz dane statystyczne dotyczące przyczyn i występowania chorób cywilizacyjnych w świecie – określa przyczyny występowania chorób cywilizacyjnych w krajach wysoko rozwiniętych i rozwijających się – określa przyczyny otyłości u dzieci i dorosłych na podstawie danych statystycznych – opisuje dostęp do usług medycznych na świecie na podstawie kartogramu	– analizuje informacje oraz dane statystyczne dotyczące przyczyn i występowania chorób cywilizacyjnych w świecie – wyjaśnia przyczyny występowania chorób cywilizacyjnych i ich skutki społeczne oraz gospodarcze – proponuje sposoby unikania chorób cywilizacyjnych – wyjaśnia znaczenie terminu <i>wskaźnik BMI</i> – wyznacza wskaźnik BMI dla siebie	– wykazuje skuteczność leków nowej generacji oraz szczepionek w zwalczaniu niektórych chorób cywilizacyjnych – analizuje ryzyko zachorowań na podstawie wskaźnika BMI – ocenia skuteczność profilaktyki zapobiegania chorobom cywilizacyjnym	– formułuje wnioski na temat występowania i rozprzestrzeniania się chorób cywilizacyjnych w krajach wysoko rozwiniętych i rozwijających się – formułuje wnioski na temat rocznych wydatków na zdrowie i opiekę zdrowotną w wybranych krajach na podstawie wykresów i danych statystycznych
20	Czy medycyna współczesna zapewni nam	wyszukuje informacje na temat wybranej metody współczesnej	omawia dwie wybrane metody współczesnej	analizuje co najmniej dwie wybrane metody współczesnej	– opracowuje i przedstawia prezentację dotyczącą medycyny	– przygotowuje i przedstawia prezentację o pozytywnych

		trwale zdrowie?	diagnostyki medycznej (do wyboru: radioterapia, laseroterapia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny)	diagnostyki medycznej	diagnostyki medycznej i wskazuje ich zastosowanie w leczeniu różnych schorzeń	nuklearnej, a w szczególności scyntygrafii, brachyterapii i Pozytonowej Tomografii Emisyjnej	i negatywnych skutkach wykorzystania lasera w kosmetologii – analizuje ofertę jednostek służby zdrowia w najbliższej okolicy i opracowuje mapę wyposażenia tych jednostek w sprzęt medyczny do diagnostyki obrazowej
Ochrona przyrody i środowiska	21	Metody genetyczne w ochronie bioróżnorodności	– podaje przykłady wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności	– wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć korzystnie na środowisko naturalne	– omawia możliwości wykorzystania metod genetycznych w ochronie zagrożonych gatunków	– ocenia przydatność tzw. banków genów	– prezentuje własne zdanie na temat wykorzystania metod genetycznych w ochronie bioróżnorodności
	22	GMO a ochrona środowiska	– definiuje pojęcie <i>oczyszczanie biologiczne</i> – określa korzyści wynikające ze stosowania GMO w rolnictwie i przemyśle	– wyjaśnia, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć korzystnie na środowisko naturalne	– przedstawia udział bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska (np. biologiczne oczyszczalnie ścieków)	– ocenia znaczenie genetycznie zmodyfikowanych bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska	– uzasadnia, że niektóre gatunki powinny być objęte ochroną gatunkową
	23	Chemia a środowisko	– omawia znaczenie nawozów sztucznych dla roślin –wyjaśnia pojęcie <i>pestycydy</i> – określa, do jakiej grupy substancji stosowanych w rolnictwie zaliczamy herbicydy, insektycydy, fungicydy i DDT –omawia sposób stosowania	– omawia znaczenie stosowania nawozów sztucznych dla rolnictwa – omawia konsekwencje stosowania nawozów sztucznych dla środowiska przyrodniczego –wymienia rodzaje i przykłady pestycydów oraz charakteryzuje ich wpływ na środowisko	– omawia znaczenie dla rolnictwa stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków zwalczania szkodników –wyjaśnia, co to jest DDT – analizuje informacje na etykietach: nawozu oraz pestycydu – przedstawia naturę chemiczną freonów – określa charakter	– przedstawia wpływ freonów na środowisko przyrodnicze – opisuje historię stosowania DDT i jego skutki – analizuje konsekwencje nadmiernego efektu cieplarnianego dla ludzkości – wyjaśnia pojęcie reakcja rodnikowa	analizuje działalność człowieka drastycznie wpływającą na stan środowiska przyrodniczego, –przedstawia przepisy prawne mające na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, –analizuje substancje i procesy, które w zależności od warunków użycia lub

		<p>przykładowego nawozu lub środka ochrony roślin na podstawie informacji na etykiecie –wyjaśnia pojęcia: <i>ozon, warstwa ozonowa</i> –określa pochodzenie freonów w środowisku –definiuje pojęcie <i>gazy cieplarniane</i> –wymienia najważniejsze gazy cieplarniane –podaje źródła pochodzenia gazów cieplarnianych –omawia możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych</p>	<p>przyrodnicze –podaje, do czego służy DDT –definiuje pojęcie <i>freony</i> –opisuje wpływ freonów na warstwę ozonową</p>	<p>chemiczny gazów cieplarnianych –analizuje sposoby i możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych</p>	<p>–omawia reakcje chemiczne zachodzące z udziałem freonów</p>	<p>występowania, mają charakter dualistyczny (negatywny albo pozytywny), np. ozon, –przedstawia działania człowieka o randze ogólnosiwiatowej (np. konferencje, projekty), które mają na celu poprawę stanu środowiska przyrodniczego.</p>
24	Zrównoważony rozwój jedyną alternatywą dla przyszłości świata	<p>– wyjaśnia, czym zajmują się ochrona przyrody i ochrona środowiska – wyjaśnia znaczenie terminów: <i>ekorozwój, recykling</i> korzysta z różnorodnych źródeł informacji</p>	<p>– opisuje zmiany relacji człowiek – środowisko na przestrzeni dziejów – wyjaśnia, na czym polega zrównoważony rozwój – prezentuje podstawowe zasady koncepcji zrównoważonego rozwoju – proponuje działania na rzecz zrównoważonego rozwoju w skali globalnej, regionalnej i lokalnej wyjaśnia, na czym polega recykling</p>	<p>– określa, jaki jest wpływ ekorozwoju na gospodarkę słabo i wysoko rozwiniętych państw – określa cele zrównoważonego rozwoju i przedstawia zasady, którymi powinna kierować się gospodarka świata – omawia stopień degradacji środowiska na świecie i w Polsce na podstawie map tematycznych wyjaśnia zasadę 3 x U</p>	<p>– wyjaśnia mechanizm efektu cieplarnianego i omawia kontrowersje dotyczące wpływu człowieka na zmiany klimatyczne</p>	<p>– ocenia działalność człowieka w środowisku przyrodniczym na przestrzeni dziejów</p>

Nauka i sztuka	25	Nauka i sztuka	– podaje przykłady materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów	wymienia informacje z zakresu biologii, jakie można zdobyć dzięki analizie dzieła sztuki	– analizuje na wybranych przykładach informacje dotyczące stanu zdrowia ludzi, zwierząt i roślin utrwalone na obrazach i w rzeźbach – uzasadnia twierdzenie, że dzieła sztuki z dawnych epok są źródłem informacji z zakresu biologii	– analizuje symbolikę przedstawień roślin i zwierząt w sztuce – wymienia przykłady malarzy, których dzieła wskazują, że mogli cierpieć na choroby narządu wzroku, i podaje objawy chorób, które można rozpoznać na podstawie ich obrazów	
	26	Chemiczna analiza dzieła sztuki Barwniki i pigmenty malarskie	–wyjaśnia, na czym polegają: chemia analityczna, analiza ilościowa i jakościowa –wyjaśnia pojęcie <i>promieniowanie elektromagnetyczne</i> –wyjaśnia, na czym polegają badania radio- i rentgenograficzne – określa, co to jest analiza obrazowa – omawia zastosowania analizy obrazowej –wyjaśnia (ogólnie), co to są badania spektroskopowe –wymienia przykłady barwników stosowanych w malarstwie dawniej i obecnie – podaje przykłady materiałów pochodzenia	–opisuje, na czym polega analiza elementarna oraz badania termowizyjne –podaje przykłady informacji, które można uzyskać za pomocą analizy obrazowej – wyjaśnia, do czego można wykorzystać badania spektroskopowe w analizie dzieł sztuki (jakie informacje można uzyskać) –wyjaśnia, co to jest widmo spektroskopowe	–opisuje (ogólnie), na czym polega spektroskopia mas –wyjaśnia, do czego można wykorzystać tomografię w badaniach zabytków oraz dzieł sztuki – przedstawia metody analizy obrazowej stosowane przy badaniu dzieł sztuki oraz podaje przykłady informacji, które można uzyskać za ich pomocą – przedstawia zasady badań spektroskopowych, stosowanych do analizy dzieł sztuki – opisuje barwniki stosowane w malarstwie dawniej i obecnie	– wyjaśnia zasadę spektroskopii –wymienia niektóre metody spektroskopowe – analizuje metody chemiczne, które można wykorzystać do badania i konserwacji dzieł sztuki – analizuje różne rodzaje substancji używanych do tworzenia dzieł sztuki (obrazy, rzeźby, ceramika itd.) – analizuje wybrane widmo spektroskopowe –opisuje szkodliwy wpływ wybranych substancji stosowanych w sztuce na zdrowie	–analizuje historię odkrycia i badań całunu turyńskiego, –analizuje eksperymenty z farbami prowadzone przez dawnych artystów,

			roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów				
	27	Katakлизmy w dziejach ludzkości przedstawiane w dziełach sztuki.	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady dokumentowania przez ludzi krajobrazów i obiektów geograficznych - wymienia skutki trzęsień ziemi i wybuchów wulkanów - przedstawia zmiany klimatyczne na wybranych przykładach <p>korzysta z różnorodnych źródeł informacji</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, czym jest Ognisty Pierścień Pacyfiku na podstawie mapy świata - wskazuje zmiany środowiska, np. krajobrazu, zachodzące pod wpływem działalności człowieka albo zmiany klimatyczne, jakie można zauważyć w dziełach sztuki np.: malarstwie niderlandzkim - wskazuje obiekty i zjawiska geograficzne, które pojawiają się w dziełach sztuki, np.: pory roku, obszary miejskie i wiejskie, góry, wulkany 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia przyczyny i skutki trzęsień ziemi oraz wybuchów wulkanów - porównuje krajobrazy przedstawione w dawnym malarstwie z ich stanem współczesnym 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia przyczyny i skutki zmian w krajobrazie naturalnym - przedstawia teorię ruchu płyt litosfery 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia rozmieszczenie stref sejsmicznych i wulkanicznych na podstawie mapy świata
Największe i najmniejsze	28	Największe i najmniejsze	- podaje przykłady organizmów występujących w skrajnych warunkach środowiskowych	- wyszukuje informacje o rekordach w świecie roślin i zwierząt pod kątem różnych cech (np. wielkość, długość życia, temperatura ciała, częstotliwość oddechów i uderzeń serca, szybkość	- analizuje przyczyny ograniczające wielkość organizmów	- analizuje informacje o rekordach w świecie roślin i zwierząt pod kątem różnych cech	- wykazuje związek między występowaniem specyficznych cech roślin i zwierząt a przystosowaniem tych organizmów do środowiska

				poruszania się, długość skoku, długość wędrówek, czas rozwoju, liczba potomstwa, liczba chromosomów, ilość DNA, liczba genów)			
29	Najmniejsze składniki materii	<ul style="list-style-type: none"> –definiuje pojęcie <i>materia</i> –określa elementy budowy materii –wymienia podstawowe cząstki występujące w atomie –opisuje cząstki podstawowe występujące w atomie (miejsce występowania w atomie, masa, ładunek elektryczny) –definiuje pojęcia: <i>jon, kation, anion</i> –definiuje pojęcie <i>izotop</i> –dokonuje podziału izotopów –definiuje pojęcie <i>izotopy promieniotwórcze</i> –wyjaśnia, co to jest jednostka masy atomowej –określa, do czego służy jednostka masy atomowej –wymienia rodzaje wiązań chemicznych –podaje przykłady najmniejszej oraz 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje izotopy wodoru –wyjaśnia, kiedy izotop nazywamy trwałym, a kiedy nietrwałym –określa rodzaj wiązania w zależności od rodzaju substancji, w której ono występuje –wyszukuje i analizuje informacje na temat najmniejszych i największych cząsteczek 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia potrzebę wprowadzenia jednostki atomowej masy –podaje przykład metody umożliwiającej obserwację atomów i cząsteczek –omawia związek budowy i rozmiarów atomu z właściwościami pierwiastka chemicznego –analizuje zależność między właściwościami związku chemicznego a wiązaniami chemicznymi, które występują w danej substancji –porównuje promienie atomu i jonu tego samego pierwiastka chemicznego –podaje przykłady związków wielkocząsteczkowych pochodzenia naturalnego i sztucznego 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje informacje zawarte w układzie okresowym pierwiastków chemicznych –wymienia metody umożliwiające obserwację atomów i cząsteczek 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje teorie dotyczące budowy materii, –opisuje kwarki, –porównuje teorie dotyczące budowy materii, –opisuje różne sposoby porządkowania pierwiastków chemicznych. 	

		największej cząsteczki				
30	Rekordy Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady zróżnicowania środowiska geograficznego - wymienia nazwy typów genetycznych jezior - porównuje linie brzegowe wybranych kontynentów na podstawie mapy świata - wyjaśnia znaczenie terminów: <i>kryptodepresja, dorzecze, przepływ, pływy</i> <p>korzysta z różnorodnych źródeł informacji</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, czym są rekordy geograficzne - wyszukuje i przedstawia przykłady ekstremalnych cech środowiska, rekordowych wielkości, czyli ziemskie „naj...” w skali lokalnej, regionalnej i globalnej - lokalizuje na mapie świata przykłady rekordów geograficznych - wymienia nazwy wielkich form ukształtowania powierzchni Ziemi i wskazuje te formy na mapie - wymienia nazwy rekordów hydrologicznych i wskazuje rekordy na mapie świata <p>odczytuje rekordy klimatyczne na mapie klimatycznej świata</p>	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia przykłady zróżnicowania środowiska przyrodniczego Ziemi, wskazując je na mapie świata - wyjaśnia znaczenie terminu <i>Korona Ziemi</i> - rozpoznaje wybrane typy wybrzeży na podstawie ilustracji - omawia typy genetyczne jezior i wskazuje ich przykłady na mapie świata 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje ukształtowanie pionowe i poziome powierzchni Ziemi - omawia genezę wybranych typów wybrzeży 	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje przyczyny występowania rekordów klimatycznych na świecie
31	Rekordy europejskie i polskie	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia nazwy rekordów Europy oraz Polski <p>korzysta z różnorodnych źródeł informacji</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady rekordów Europy oraz Polski i wskazuje je na mapie Europy i Polski 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady ekstremalnych cech środowiska Polski 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przykłady ekstremalnych cech środowiska, rekordowych wielkości geograficznych w Europie i Polsce 	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje przyczyny występowania rekordów klimatycznych w Europie i w Polsce

