

WYMAGANIA EDUKACYJNE

Biologia na czasie 2 i 3 przedmiot: biologia nauczana dwujęzycznie klasa III

zakres rozszerzony grupa RBdw/III,

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań				
			konieczny (K) dopuszczający	podstawowy (P) dostateczny	rozszerzający (R) dobry	dopelniający (D) bardzo dobry	Wykraczający (W) celujący
Układ krążenia	25	Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki krwi • <i>omawia w języku angielskim podstawowe funkcje krwi</i> • wyjaśnia, na jakiej podstawie określa się grupę krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje cechy krwi warunkujące zapewnienie homeostazy • rozpoznaje elementy morfotyczne krwi • porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy • wymienia składniki osocza i ich funkcje • definiuje pojęcie aglutynacja • rozróżnia grupy krwi • wyjaśnia zasady transfuzji krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie hematokryt • klasyfikuje składniki krwi • porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji • podaje zasady podziału leukocytów • analizuje proces krzepnięcia krwi • charakteryzuje grupy krwi • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wyniki badania krwi • uzasadnia związek między cechami elementó morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy • przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń • przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi • wyjaśnia, na 	<p>opracowuje zasady, których należy przestrzegać, aby zapewnić sprawne funkcjonowanie układu krążenia.</p> <p>– demonstruje udzielanie pierwszej pomocy w przypadku krwawienia lub krwotoku</p> <p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym,</p>

					konfliktu serologicznego w zakresie Rh	czym polega próba krzyżowa	aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady
26	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu krążenia w języku angielskim • porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji • rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę pełnią zastawki w żyłach • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych • rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych • omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i krwiobiegu małym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami • porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych • analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach 		
27	Serce	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka w języku angielskim • określa położenie serca • wymienia główne części serca • rozpoznaje główne części serca • wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca • wyjaśnia, czym jest tętno • wykonuje pomiar tętna • wykonuje pomiar ciśnienia krwi • ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zastawki w sercu • charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca • określa rolę, jaką w pracy serca odgrywa worek osierdziowy • omawia cykl pracy serca • interpretuje wyniki pomiarów tętna 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu przewodzącego serca • omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego • charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca • omawia sposób 		

			dla pracy serca	serca • wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca	• interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi	regulacji ciśnienia krwi w naczyniach	
	28	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia <i>elementy układu limfatycznego w języku angielskim</i> • wymienia funkcje układu limfatycznego • określa funkcje limfy 	<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego • wymienia cechy naczyń limfatycznych • wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ krążenia w utrzymaniu homeostazy 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu limfatycznego • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy • omawia skład i rolę limfy • porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny • omawia sposób powstawania limfy • uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość 	
	29	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby układu krążenia • wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny chorób układu krążenia • wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby układu krążenia • omawia wady nabyte i wady wrodzone serca 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia objawy chorób układu krążenia • omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia 	
Obrona immunologiczna organizmu	30	Budowa i funkcjonowanie układu	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie antygen • wymienia <i>elementy układu</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia naturalne bariery ochronne • porównuje odporność nieswoistą 	• charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin • omawia 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje informacje zawarte w kalendarzu szczepień, – określa znaczenie

		<p>odpornościowego</p> <p><i>odpornościowego a w języku angielskim</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych • wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu • omawia rolę przeciwciał • definiuje pojęcie pamięć immunologiczna • wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych • omawia rodzaje odporności swoistej 	<p>z odpornością swoistą</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie główny układ zgodności tkankowej (MHC) • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach • podaje przyczyny konfliktu serologicznego • wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna • rozróżnia rodzaje odporności swoistej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego • definiuje pojęcie autoantygen • charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i limfocytów B • omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej • porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną • porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną 	<p>znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę przeciwciała • uzasadnia, że reakcja zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz 	<p>wykonywania szczepień nieobowiązkowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie wyrażenia zgody na transplantację narządów po śmierci, – ocenia działanie organizacji ułatwiających wykonywanie przeszczepów, np. prowadzących rejestr dawców <p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i</p>
--	--	--	--	---	--	---

							przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady
31	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby autoimmunizacyjne w języku angielskim • wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV • wyjaśnia, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne • charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV • omawia profilaktykę AIDS • podaje przyczyny alergii • wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych • charakteryzuje budowę wirusa HIV • omawia metody diagnostyki AIDS • omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej • charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego • omawia sposoby leczenia AIDS • omawia działanie histaminy 		

				przeszczepach			
Układ wydalniczy	32	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: wydalanie, defekacja • wymienia funkcje układu wydalniczego w języku angielskim • wymienia zbędne produkty metabolizmu • wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy • nazywa etapy powstawania 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu wydalniczego • omawia budowę anatomiczną nerki • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego • wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy • omawia budowę i funkcje nefronu • charakteryzuje etapy powstawania moczu • porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm wydalania moczu • analizuje regulację objętości wydalanego moczu • analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek • charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek 	<p>interpretuje przykładowe wyniki laboratoryjnego badania różnych próbek moczu,</p> <p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i</p>

			<p>moczu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki moczu ostatecznego 				<p>przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne,</p>
	33	Choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego • wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek • omawia zasady higieny układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego • ocenia znaczenie dializy • charakteryzuje niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego • wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa 	<p>potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady</p>
Układ nerwowy	34	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu nerwowego • wymienia funkcje układu nerwowego w j. angielskim • definiuje pojęcia: neuron, potencjał spoczynkowy, potencjał 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólną budowę układu nerwowego • porównuje dendryty z aksonami • rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym • wyjaśnia znaczenie pojęcia pobudliwość 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy neuronu • wymienia rodzaje i funkcje komórek glejowych • wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych • wyjaśnia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę neuronu z budową innych komórek • wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji • porównuje funkcjonowanie synapsy chemicznej z 	<p>analizuje ewolucyjne znaczenie snu</p> <p>- analizuje możliwe sposoby przetwarzania energii bodźca na energię elektryczną neuronu</p> <p>charakteryzuje znaczenie widzenia stereoskopowego u człowieka</p>

		<p>czynnościowy, bodziec progowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia podstawowe elementy neuronu • opisuje działanie synapsy chemicznej 	<p>nerwowa</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy • charakteryzuje budowę synapsy • omawia rolę neuroprzekaźników • wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu 	<p>pompy sodowo-potasowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja • omawia proces przekazywania impulsów między komórkami 	<p>funkcjonowaniem synapsy elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje neuroprzekaźniki 	<p>oparuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady</p>
35	Ośrodkowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego • określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej • omawia budowę rdzenia kręgowego • porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne części mózgowia • omawia funkcje układu limbicznego • podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego • charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego • omawia budowę i rolę opon mózgowia i 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje funkcje półkul mózgu • porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia budowę układu limbicznego • wyjaśnia znaczenie bariery krew–mózg 	

				rdzeniu kręgowym	opon rdzenia		
36	Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego • <i>definiuje pojęcia: łuk odruchowy, odruch w języku angielskim</i> • wymienia elementy łuku odruchowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nerwu • rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • charakteryzuje elementy łuku odruchowego • wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym • porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi • klasyfikuje rodzaje odruchów • wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy • charakteryzuje rodzaje pamięci 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia doświadczenia Iwana Pawłowa • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy • dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się • omawia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci 		
37	Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym • wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy • charakteryzuje funkcje układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy 		

	38	Higiena i choroby układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: stres, stresor • wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową w języku angielskim • wymienia następstwa długotrwałego stresu • wymienia przyczyny depresji • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji • podaje przykłady chorób neurologicznych • wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym są emocje • wymienia objawy stresu • określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów • dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata • podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień • wymienia fazy snu • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg reakcji stresowej • omawia neurologiczne podłoże depresji • omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne • omawia dobowy rytm snu i czuwania 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy • dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi • rozróżnia rodzaje nerwic • analizuje fazy stresu • wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody • porównuje fazy snu NREM i REM 	
--	----	---	---	--	--	--	--

Narządy zmysłów	39	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy narządu wzroku • <i>określa funkcje elementów narządu wzroku w j. angielskim</i> • opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych • wymienia przykłady chorób i wad wzroku • wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka • omawia budowę anatomiczną gałki ocznej • wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce • wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka • wymienia przyczyny wad wzroku • omawia sposoby korygowania wad wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje elementów gałki ocznej • porównuje pręciki z czopkami • omawia mechanizm widzenia • uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego • analizuje przemiany rodopsyny • analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej • charakteryzuje wybrane choroby wzroku • omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry 	
	40	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy narządu słuchu i równowagi • określa podstawowe funkcje elementów 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi szkodliwości hałasu • rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne • opisuje drogę fal 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia powstawanie wrażeń słuchowych i 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory • wyjaśnia, od czego zależy wysokość i 	

			narządu słuchu i równowagi	dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • omawia budowę błędnika	funkcjonowanie ślimaka • wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi	natężenie dźwięku • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho	
	41	Narządy smaku oraz węchu	• wymienia chemoreceptory • <i>wymienia funkcje narządów smaku i węchu w j. angielskim</i>	• wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka	• omawia budowę narządów smaku i węchu	• wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu	
Układ hormonalny	42	Budowa i funkcje układu hormonalnego	• definiuje pojęcia: hormon, gruczoł dokrewny • wymienia przykłady hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • wymienia gruczoły dokrewne • określa położenie gruczołów	• rozróżnia hormony tkankowe i hormony miejscowe • charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy • porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami jego niedoboru w różnych okresach życia • wymienia skutki	• klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie • wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów • omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i hormonów	• charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania nadnerczy i trzustki • porównuje typy cukrzycy • omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy • porównuje działanie insuliny i	

		<p>dokrewnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy hormonów przysadki • wymienia choroby wynikające z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów w j. angielskim • charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad 	<p>cukrzycy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działania hormonów • podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie 	<p>miejscowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje szyszynki • określa, jakie działania profilaktyczne należy podejmować w celu uniknięcia zachorowania na cukrzycę 	<p>glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu</p>
43	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia ujemne sprzężenie zwrotne • wyjaśnia, jakie znaczenie mają hormony tropowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy • wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie hormonów podwzgórza • klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę chemiczną • porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy • wykazuje, że podwzgórze i przysadka

				<ul style="list-style-type: none"> • porównuje układ hormonalny z układem nerwowym 	działania hormonów steroidowych	odgrywają nadrzędną rolę regulacji hormonalnej	
Rozmnażanie i rozwój człowieka	44	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje męskich narządów płciowych • wymienia męskie cechy płciowe • definiuje pojęcie spermatogeneza 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia fazy spermatogenezy • omawia budowę plemnika • wyjaśnia znaczenie testosteronu 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe • omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego • omawia przebieg spermatogenezy • określa funkcję poszczególnych elementów plemnika 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych • omawia skład nasienia 	
	45	Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego • definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne żeńskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia fazy oogenezy • wyjaśnia znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę poszczególnych elementów układu rozrodczego • charakteryzuje przebieg oogenezy • omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich narządów płciowych • wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego 	

		oogeneza, cykl miesięczkowy	żeńskich hormonów płciowych	miesięczkowego	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje oogenezę ze spermatogenezą
		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia fazy cyklu miesięczkowego 		<ul style="list-style-type: none"> • określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego • omawia budowę oocytu II rzędu 	
46	Rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: zapłodnienie, implantacja • wymienia etapy rozwoju zarodkowego • wymienia rodzaje błon płodowych • wymienia funkcje łożyska • wymienia fazy porodu • wymienia czynniki wpływające na przebieg rozwoju prenatalnego i 	<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje błon płodowych • omawia powstawanie łożyska • wyjaśnia znaczenie łożyska • wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej • charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg zapłodnienia • charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego • charakteryzuje rozwój płodowy • omawia przebieg implantacji • charakteryzuje budowę łożyska • ocenia znaczenie bariery łożyskowej • omawia fazy porodu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego • określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym • omawia rolę hormonów wytwarzanych przez łożysko • omawia metody badań prenatalnych • omawia zasady oceny stanu

		<p>postnatalnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju postnatalnego 				<p>zdrowia noworodka</p>	
47	<p>Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia antykoncepcja • <i>wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny w j.angielskim</i> • wymienia choroby układu rozrodczego i choroby przenoszone drogą płciową • wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć • ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową • przyporządkowuje chorobom źródła zakażenia • wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie in vitro • omawia przyczyny niepłodności • klasyfikuje metody regulacji poczęć • omawia zasady działania poszczególnych metod antykoncepcji • charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji • omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy • ocenia znaczenie regularnych wizyt u ginekologa 		

<p>Choroby a zdrowie człowieka</p>	<p>48</p>	<p>Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: zdrowie, choroba • wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie w j. angielskim • wymienia czynniki chorobotwórcze • wymienia źródła zakażenia • wymienia bezpośrednie i pośrednie drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • proponuje sposoby na uniknięcie zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe • klasyfikuje czynniki chorobotwórcze • rozróżnia choroby cywilizacyjne i społeczne • wymienia główne wrota zakażenia się patogenami • definiuje pojęcia: etiologia, patogenezę • proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych • przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia główne czynniki wpływające na zdrowie • wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i patogenezę we właściwym leczeniu chorób • omawia czynniki chorobotwórcze • charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • omawia główne wrota zakażenia się patogenami • określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób • klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów • określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby • określa sposób nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne 	
------------------------------------	-----------	---	--	---	--	---	--

	49	Choroby nowotworowe	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a nowotworami złośliwymi • wymienia przyczyny powstawania nowotworów j. angielskim • wyjaśnia, w jaki sposób powstają przerzuty • wymienia czynniki zewnętrzne będące najczęstszą przyczyną powstawania nowotworów • wyjaśnia, dlaczego wczesne wykrycie zmian nowotworowych jest ważnym 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje czynniki kancerogenne • definiuje pojęcia karcinogeneza, onkogeny • nazywa etapy powstawania nowotworu • wskazuje cechy komórek nowotworu • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko powstania nowotworu • uzasadnia, że palenie tytoniu ma negatywne skutki dla zdrowia człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe • charakteryzuje grupy genów odpowiedzialnych za powstawanie nowotworów • wyjaśnia różnicę między mutagenami a kancerogenami • omawia etapy powstawania nowotworu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje nowotwory łagodne z nowotworami złośliwymi • omawia metody leczenia nowotworów 	

			elementem walki z nowotworem				
	50	Uzależnienia	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: uzależnienie, zespół abstynencyjny, substancja psychoaktywna, alkoholizm, narkomania, lekomania wyjaśnia, w jakiej sytuacji stwierdza się uzależnienie dowodzi negatywnego wpływu alkoholu i palenia tytoniu na zdrowie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady substancji psychoaktywnych wyjaśnia, czym są uzależnienia fizyczne i psychiczne wymienia czynniki sprzyjające rozwojowi uzależnienia od alkoholu wyjaśnia, na czym polega profilaktyka uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> określa znaczenie tolerancji w powstawaniu uzależnień uzasadnia negatywny wpływ kofeiny i dopalaczy na zdrowie człowieka określa skutki spożywania alkoholu i palenia tytoniu na poszczególne narządy uzasadnia konieczność zdrowego trybu życia u kobiet będących w ciąży omawia sposoby leczenia uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> określa skutki uzależnień fizycznych i psychicznych analizuje fazy uzależnienia od substancji psychoaktywnej przewiduje skutki uzależnienia od leków dla zdrowia człowieka 	
	37	Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym wymienia cechy budowy 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy charakteryzuje funkcje układu autonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy 	wyjaśnia przyczyny ujemnego ciśnienia występującego w jamie opłucnej przedstawia możliwy przebieg ewolucji układu nerwowego u różnych typów

			poszczególnych części układu autonomicznego		względem budowy i funkcji		organizmów zwierzęcych
	38	Higiena i choroby układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>stres, stresor</i> wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową wymienia następstwa długotrwałego stresu wymienia przyczyny depresji w j. angielskim proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji podaje przykłady chorób neurologicznych wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym są emocje wymienia objawy stresu określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień wymienia fazy snu ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg reakcji stresowej omawia neurologiczne podłoże depresji omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne omawia dobowy rytm snu i czuwania 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi rozdzieli rodzaje nerwic analizuje fazy stresu wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody porównuje fazy snu NREM i REM 	<p>oparuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej,</p> <p>posługuje się bogatym słownictwem biologicznym,</p> <p>aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych,</p> <p>odpowiada na dodatkowe pytania,</p> <p>trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł,</p> <p>trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne,</p> <p>potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki,</p> <p>formuluje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne</p>
Narządy	39	Budowa i działanie narządu	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje aparatu ochronnego i 	<ul style="list-style-type: none"> określa funkcje elementów gałki 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie widzenia 	

zmysłów		wzroku	<p>narządu wzroku</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje elementów narządu wzroku • opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych • wymienia przykłady chorób i wad wzroku • wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku 	<p>aparatu ruchowego oka</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę anatomiczną gałki ocznej • wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce • wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka • wymienia przyczyny wad wzroku • omawia sposoby korygowania wad wzroku 	<p>ocznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje pręciki z czopkami • omawia mechanizm widzenia • uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata 	<p>dwuocznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje przemiany rodopsyny • analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej • charakteryzuje wybrane choroby wzroku • omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry 	przykłady.
	40	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy narządu słuchu i równowagi • określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi szkodliwości hałasu • rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • omawia budowę 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka • wyjaśnia zasadę działania narządu 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory • wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho 	

				błądnika	równowagi		
	41	Narządy smaku oraz węchu	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia chemoreceptory • wymienia funkcje narządów smaku i węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę narządów smaku i węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu 	
Układ hormonalny	42	Budowa i funkcje układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny wj. angielskim</i> • wymienia przykłady hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • wymienia gruczoły dokrewne • określa położenie gruczołów dokrewnych • wymienia nazwy hormonów przysadki • wymienia choroby wynikające z niedoboru i nadmiaru 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia hormony tkankowe i hormony miejscowe • charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy • porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami jego niedoboru w różnych okresach życia • wymienia skutki cukrzycy • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działania hormonów • podaje przykłady hormonów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie • wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów • omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • omawia funkcje szyszynki • określa, jakie działania 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania nadnerczy i trzustki • porównuje typy cukrzycy • omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy • porównuje działanie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu 	

			<p>wybranych hormonów</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad 	<p>działających antagonistycznie</p>	<p>profilaktyczne należy podejmować w celu uniknięcia zachorowania na cukrzycę</p>		
	43	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>ujemne sprzężenie zwrotne w j.angielskim</i> • wyjaśnia, jakie znaczenie mają hormony tropowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy • wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki • porównuje układ hormonalny z układem nerwowym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie hormonów podwzgórza • klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę chemiczną • porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem działania hormonów steroidowych 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy • wykazuje, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę regulacji hormonalnej 	
Rozmnażanie i rozwój człowieka	44	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje męskich narządów płciowych • wymienia męskie 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia fazy 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe • omawia budowę poszczególnych elementów męskiego 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych • omawia skład nasienia 	<p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje</p>

			<p>cechy płciowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i> 	<p>spermatogenezy</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę plemnika • wyjaśnia znaczenie testosteronu 	<p>układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg spermatogenezy • określa funkcję poszczególnych elementów plemnika 		<p>maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady.</p>
	45	<p>Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego • definiuje pojęcia: <i>oogeneza, cykl miesięczkowy</i> • wymienia fazy cyklu miesięczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne żeńskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia fazy oogenezy • wyjaśnia znaczenie żeńskich hormonów płciowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę poszczególnych elementów układu rozrodczego • charakteryzuje przebieg oogenezy • omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego • określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego • omawia budowę oocytu II rzędu 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich narządów płciowych • wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego • porównuje oogenezę ze spermatogenezą 	
	46	<p>Rozwój człowieka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje błon płodowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg zapłodnienia 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wędrówkę plemników w poszczególnych 	

			<p><i>implantacja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju zarodkowego • wymienia rodzaje błon płodowych • wymienia funkcje łożyska • wymienia fazy porodu • wymienia czynniki wpływające na przebieg rozwoju prenatalnego i postnatalnego • wymienia etapy rozwoju postnatalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie łożyska • wyjaśnia znaczenie łożyska • wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej • charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego • charakteryzuje rozwój płodowy • omawia przebieg implantacji • charakteryzuje budowę łożyska • ocenia znaczenie bariery łożyskowej • omawia fazy porodu 	<p>częściach żeńskiego układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym • omawia rolę hormonów wytwarzanych przez łożysko • omawia metody badań prenatalnych • omawia zasady oceny stanu zdrowia noworodka 	
	47	Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antykoncepcja</i> • wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny • wymienia choroby układu rozrodczego i choroby przenoszone drogą płciową • wymienia zasady 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć • ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową • przyporządkowuje chorobom źródła 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> • omawia przyczyny niepłodności • klasyfikuje metody regulacji poczęć • omawia zasady działania poszczególnych 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji • omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy • ocenia znaczenie regularnych wizyt u 	

			zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową	zakażenia <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata 	metod antykoncepcji <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego 	ginekologa	
Choroby a zdrowie człowieka	48	Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zdrowie, choroba</i> w j. angielskim • wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie • wymienia czynniki chorobotwórcze • wymienia źródła zakażenia • wymienia bezpośrednie i pośrednie drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • proponuje sposoby na uniknięcie zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe • klasyfikuje czynniki chorobotwórcze • rozróżnia choroby cywilizacyjne i społeczne • wymienia główne wrota zakażenia się patogenami • definiuje pojęcia: <i>etiologia, patogenezą</i> • proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych • przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia główne czynniki wpływające na zdrowie • wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i patogenezę we właściwym leczeniu chorób • omawia czynniki chorobotwórcze • charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych • omawia główne wrota zakażenia się patogenami • określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób • klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów • określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby • określa sposób nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne 	

				pasożytniczych	pasożytniczych		
	49	Choroby nowotworowe	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a nowotworami złośliwymi • wymienia przyczyny powstawania nowotworów • wyjaśnia, w jaki sposób powstają przerzuty • wymienia czynniki zewnętrzne będące najczęstszą przyczyną powstawania nowotworów • wyjaśnia, dlaczego wczesne wykrycie zmian nowotworowych jest ważnym elementem walki z nowotworem 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje czynniki kancerogenne • definiuje pojęcia <i>karcinogeneza</i>, <i>onkogeny</i> • nazywa etapy powstawania nowotworu • wskazuje cechy komórek nowotworu • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko powstania nowotworu • uzasadnia, że palenie tytoniu ma negatywne skutki dla zdrowia człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe • charakteryzuje grupy genów odpowiedzialnych za powstawanie nowotworów • wyjaśnia różnicę między mutagenami a kancerogenami • omawia etapy powstawania nowotworu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje nowotwory łagodne z nowotworami złośliwymi • omawia metody leczenia nowotworów 	
	50	Uzależnienia	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>uzależnienie</i>, <i>zespół abstynencyjny</i>, <i>substancja psychoaktywna</i>, <i>alkoholizm</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady substancji psychoaktywnych • wyjaśnia, czym są uzależnienia fizyczne i 	<ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie tolerancji w powstawaniu uzależnień • uzasadnia 	<ul style="list-style-type: none"> • określa skutki uzależnień fizycznych i psychicznych • analizuje fazy 	

			<i>narkomania, lekomania w j.angielskim</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jakiej sytuacji stwierdza się uzależnienie • dowodzi negatywnego wpływu alkoholu i palenia tytoniu na zdrowie człowieka 	psychiczne <ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki sprzyjające rozwojowi uzależnienia od alkoholu • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka uzależnień 	negatywny wpływ kofeiny i dopalaczy na zdrowie człowieka <ul style="list-style-type: none"> • określa skutki spożywania alkoholu i palenia tytoniu na poszczególne narządy • uzasadnia konieczność zdrowego trybu życia u kobiet będących w ciąży • omawia sposoby leczenia uzależnień 	uzależnienia od substancji psychoaktywnej <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki uzależnienia od leków dla zdrowia człowieka 	
<i>Część III</i>							
Mechanizmy dziedziczenia	1.	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<i>Uczeń</i> <i>W j. angielskim:</i> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej • wymienia rodzaje 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA • wyjaśnia, z czego wynika komplementarność zasad • uzupełnia schemat jednego łańcucha polinukleotydowego 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różna orientacja łańcuchów polinukleotydowych DNA • rozpoznaje poszczególne wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia, na czym polega reguła 	: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę tworzenia nazw nukleotydów • planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie roli DNA jako nośnika informacji genetycznej • rozróżnia DNA od RNA za pomocą 	<i>Uczeń:</i> <p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych,</p>

		<p>RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> określa rolę podstawowych rodzajów RNA charakteryzuje budowę przestrzenną cząsteczki DNA wyjaśnia pojęcie <i>podwójna helisa</i> 	<p>DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> o łańcuch komplementarny charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną RNA określa lokalizację RNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<p>Chargaffa</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA 	<p>reguły Chargaffa</p>	<p>odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne,</p>
2.	Replikacja DNA	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>replikacja</i> wyjaśnia znaczenie replikacji DNA wymienia etapy replikacji DNA uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji przed podziałem komórki 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>widelki replikacyjne, oczko replikacyjne</i> omawia przebieg replikacji wyjaśnia, na czym polega semikonserwatywny charakter replikacji DNA określa rolę polimerazy DNA podczas replikacji porównuje przebieg replikacji w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje poszczególne etapy replikacji wyjaśnia, skąd pochodzi energia potrzebna do syntezy nowego łańcucha DNA wykazuje różnice w syntezie obu nowych łańcuchów DNA wyjaśnia rolę sekwencji telomerowych określa rolę poszczególnych enzymów w replikacji DNA 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela poszczególne modele replikacji planuje doświadczenie mające na celu wykazanie, że replikacja DNA jest semikonserwatywna wykazuje naprawczą rolę polimerazy DNA w replikacji omawia mechanizmy regulacji replikacji DNA 	<p>potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki,</p> <p>formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady.</p>
3.	Geny i genomy	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>gen, genom, pozagenowy DNA,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę genu rozdziela geny 	<ul style="list-style-type: none"> określa informacje zawarte w genie charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje heterochromatynę z euchromatyną 	

		<p><i>chromosom, chromatyna, nukleosom</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia eksony i introny określa lokalizację DNA w komórkach prokariotycznej i eukariotycznej 	<p>ciągłe i nieciągłe</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje sekwencji wchodzących w skład genomu wyjaśnia pojęcia: <i>sekwencje powtarzalne, pseudogeny</i> omawia skład chemiczny chromatyny przedstawia budowę chromosomu 	<p>genom wirusa</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje strukturę genomów prokariotycznego i eukariotycznego wymienia i charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym 	<ul style="list-style-type: none"> różnicuje genom wirusowy ze względu na wybrane kryteria omawia genom mitochondrialny człowieka 	
4.	Związek między genem a cechą	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>kod genetyczny, ekspresja genu, translacja, transkrypcja w j. angielskim</i> wymienia i charakteryzuje cechy kodu genetycznego ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej nazywa etapy translacji 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg transkrypcji i translacji analizuje tabelę kodu genetycznego wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej organizmu przez kolejne trójki nukleotydów w DNA i mRNA określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg odwrotnej transkrypcji wirusowego RNA zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha peptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA porównuje ekspresję genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady wirusów, u których występuje odwrotna transkrypcja wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do tworzenia się polirybosomów wyjaśnia biologiczne znaczenie polirybosomów porównuje przebieg ekspresji genów w jądrze i organellach 	

				<ul style="list-style-type: none"> określa rolę aminoacylo-tRNA i rybosomów w translacji 	<ul style="list-style-type: none"> określa rolę i sposoby modyfikacji potranskrypcyjnej RNA określa rolę i sposoby modyfikacji potranslacyjnej białek 	komórki eukariotycznej	
5.	Regulacja ekspresji genów	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>operon</i> wskazuje na schemacie sekwencje regulatorowe operonu oraz geny struktury wymienia poziomy kontroli ekspresji genów w komórce eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega regulacja ekspresji genów w komórce prokariotycznej na podstawie modelu operonu laktozowego i tryptofanowego wyjaśnia, jakie znaczenie w regulacji ekspresji genów operonu laktozowego mają: gen kodujący represor, operator i promotor omawia regulację inicjacji transkrypcji w komórce eukariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela regulację negatywną od pozytywnej w przypadku działania operonu laktozowego porównuje sposób regulacji ekspresji genów struktury operonu laktozowego i operonu tryptofanowego wyjaśnia, na czym polega alternatywne składanie RNA porównuje regulację ekspresji genów w komórkach prokariotycznej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega regulacja dostępu do genu w komórce eukariotycznej wyjaśnia, w jaki sposób powstają różne formy białek podczas ekspresji jednego genu omawia rolę niekodującego RNA w regulacji ekspresji genów w komórce eukariotycznej wyjaśnia, w jaki sposób regulacja ekspresji genów u organizmów wielokomórkowyc 		

					i eukariotycznej	h powoduje zróżnicowanie komórek na poszczególne typy	
6.	Dziedziczenie cech. I prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>allel, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, allel dominujący, allel recesywny w j. angielskim</i> • zapisuje przebieg i wyniki doświadczeń Gregora Mendla za pomocą kwadratu Punnetta • podaje treść I prawa Mendla 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia prace G. Mendla, na podstawie których sformułował on reguły dziedziczenia • wymienia przykłady cech człowieka dziedziczonych zgodnie z I prawem Mendla • wykonuje przykładowe krzyżówki jednogenowe 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>linia czysta</i> • wyjaśnia, jakie znaczenie w doświadczeniach G. Mendla miało wyhodowanie przez niego osobników grochu zwyczajnego należących do linii czystych • analizuje wyniki krzyżówek jednogenowych na przykładzie grochu zwyczajnego • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia jednej cechy 	<ul style="list-style-type: none"> • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej jednogenowej 		
7.	II prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść II prawa Mendla 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje przykładowe 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki krzyżówek 	<ul style="list-style-type: none"> • określa sposób wykonania i 		

				krzyżówki dwugenowe	dwugenowych na przykładzie grochu zwyczajnego <ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech niesprzężonych 	znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej <ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie badań G. Mendla dla rozwoju genetyki 	
8.	Chromosomowa teoria dziedziczenia	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>locus</i>, <i>geny sprzężone</i>, <i>crossing-over</i> wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> a odległością między dwoma genami w chromosomie wyjaśnia, na czym polega mapowanie genów wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza częstość <i>crossing-over</i> między dwoma genami sprzężonymi określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych analizuje wyniki krzyżówek dotyczących dziedziczenia 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między genami niesprzężonymi a sprzężonymi 		

					genów sprzężonych		
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość między genami 		
9.	Determinacja płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy płci</i> • wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny • wyjaśnia sposób determinacji płci u człowieka • charakteryzuje kariotyp człowieka • określa płeć różnych osób na podstawie analizy ich kariotypu • wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami genów sprzężonych z płcią • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią • określa prawdopodobieństw o wystąpienia choroby sprzężonej z płcią • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy hemofilii i daltonizmu • rozróżnia cechy sprzężone z płcią i cechy związane z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę w determinacji płci odgrywają gen SRY i hormony wytwarzane przez rozwijające się jądra • omawia mechanizm inaktywacji chromosomu X • charakteryzuje dwa podstawowe typy genetycznej determinacji płci i podaje przykłady organizmów, u których one występują • wyjaśnia powody, dla których daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie ma proces inaktywacji jednego z chromosomów X w większości komórek organizmu kobiety • omawia przykłady środowiskowego mechanizmu determinowania płci • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie związku dziedziczenia koloru oczu muszki owocowej z dziedziczeniem płci 		
10.	Inne sposoby dziedziczenia cech	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>allele wielokrotne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>dominacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>geny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że 		

			<p>na przykładzie dziedziczenia grup krwi u człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi i czynnika Rh • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych 	<p><i>niezupełna, kodominacja, geny kumulatywne, geny plejotropowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niezupełnej i kodominacji • określa prawdopodobieństw o wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji • podaje przykład cechy uwarunkowanej obecnością genów kumulatywnych 	<p><i>komplementarne, geny dopełniające się, geny epistatyczne, geny hipostatyczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, z jakiego powodu geny determinujące barwę kwiatów groszku pachnącego zostały nazwane genami komplementarnym i • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów dopełniających się • wyjaśnia, na czym polega działanie genów epistatycznych i hipostatycznych w wypadku dziedziczenia barwy sierści u 	<p>choroba genetyczna jest uwarunkowana przez gen plejotropowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia genów epistatycznych 	
--	--	--	--	---	--	--	--

					gryzoni		
11.	Zmienność organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność genetyczna, zmienność środowiskowa</i> w j. angielskim • wymienia rodzaje zmienności i wskazuje zależności między nimi • wymienia przykłady potwierdzające występowanie zmienności środowiskowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>zmienność ciągła, zmienność nieciągła</i> • wymienia przykłady zmienności ciągłej i nieciągłej • omawia przyczyny zmienności genetycznej • określa znaczenie zmienności genetycznej i środowiskowej • porównuje zmienność genetyczną ze zmiennością środowiskową 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób niezależna segregacja chromosomów, <i>crossing-over</i> oraz losowe łączenie się gamet wpływają na zmienność osobniczą • wymienia cechy mutacji, które stanowią jedno z głównych źródeł zmienności genetycznej • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością mutacyjną • określa fenotypy zależne od genotypu oraz od wpływu środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>transpozony</i> i określa znaczenie transpozonów w rozwoju zmienności osobniczej • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>norma reakcji genotypu</i> • wyjaśnia przyczyny zmienności obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach 		
12.	Zmiany w informacji genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja, mutacja genowa, mutacja chromosomowa strukturalna,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacja somatyczna, mutacja generatywna,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>mutacje letalne, mutacje subletalne, mutacje neutralne,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje i ilustruje zmiany kariotypu dowolnego organizmu 		

			<p><i>mutacja chromosomowa liczbowa, czynnik mutagenny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady fizycznych, chemicznych i biologicznych czynników mutagennych wymienia przykłady mutacji genowych i mutacji chromosomowych wymienia pozytywne i negatywne skutki mutacji 	<p><i>mutacja spontaniczna, mutacja indukowana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje mutacje według różnych kryteriów określa ryzyko przekazania mutacji potomstwu wskazuje przyczyny mutacji spontanicznych i mutacji indukowanych uzasadnia konieczność ograniczenia w codziennym życiu stosowania substancji mutagennych 	<p><i>mutacje korzystne, protoonkogeny, onkogeny, geny supresorowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia charakter zmian w DNA typowych dla różnych mutacji określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego omawia przyczyny powstawania mutacji chromosomowych liczbowych rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji chromosomowych wskazuje na zależności między występowaniem mutacji a transformacją nowotworową komórki 	<p>powstałe w wyniku mutacji chromosomowych liczbowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji wskazuje różnicę między kariotypami organizmu aneuploidalnego i organizmu poliploidalnego wymienia przykłady protoonkogenów i genów supresorowych oraz chorób nowotworowych związanych z ich mutacjami 	
13.	Choroby jednogenowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady chorób genetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje choroby genetyczne w zależności od 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje strukturę i właściwości 		

		<p>uwarunkowanych obecnością w autosomach zmutowanych alleli dominujących i recesywnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>choroby bloku metabolicznego</i> • wyjaśnia, na czym polegają choroby bloku metabolicznego • wymienia przykłady chorób bloku metabolicznego • wskazuje choroby bloku metabolicznego, których leczenie polega na stosowaniu odpowiedniej diety eliminacyjnej 	<p>sposobu ich dziedziczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny oraz podaje ogólne objawy mukowiscydozy, fenyloketonurii, choroby Huntingtona, anemii sierpowatej • rozpoznaje na rycinie prawidłowe oraz sierpowate erytrocyty krwi 	<p>objawy albinizmu, alkaptonurii, choroby Parkinsona, dystrofii mięśniowej Duchenne'a, krzywicy odpornej na witaminę D</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady stosowanych obecnie metod leczenia wybranych chorób genetycznych oraz ocenia ich skuteczność • wymienia przykłady chorób człowieka wynikających z mutacji mitochondrialnego DNA • ustala typy dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie analizy rodowodów 	<p>hemoglobiny prawidłowej oraz hemoglobiny sierpowatej</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby człowieka wynikające z mutacji DNA mitochondrialnego • uzasadnia znaczenie analizy rodowodów jako metody diagnozowania chorób genetycznych 	
14.	Choroby chromosomalne i wieloczynnikowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady oraz 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rodzaj zmian kariotypu u chorych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia choroby spowodowane 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje fotografie 	

			<p>objawy chorób genetycznych człowieka wynikających z nieprawidłowej struktury chromosomów</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady chorób genetycznych człowieka wynikających ze zmiany liczby autosomów i chromosomów płci 	<p>z zespołem Downa, zespołem Klinefeltera i zespołem Turnera</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia objawy zespołu Downa, zespołu Klinefeltera i zespołu Turnera wyjaśnia zależność między wiekiem rodziców a prawdopodobieństwem urodzenia się dziecka z zespołem Downa 	<p>mutacjami strukturalnymi na przykładzie przewlekłej białaczki szpikowej</p> <ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj zmian kariotypu u chorych z zespołem Edwardsa i zespołem Patau wymienia objawy zespołu Edwardsa i zespołu Patau 	<p>kariotypów człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia choroby wieloczynnikowe 	
Biotechnologia molekularna	1.	Biotechnologia. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna, elektroforeza DNA, PCR, klonowanie DNA, transformacja genetyczna</i> wymienia przykłady dziedzin życia, w których można zastosować <i>biotechnologię molekularną w j. angielskim</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>sonda molekularna, wektor, sekwencjonowanie DNA, hybrydyzacja DNA</i> wyjaśnia, czym się zajmuje inżynieria genetyczna omawia wykorzystanie enzymów restrykcyjnych, ligaz i polimeraz DNA wyjaśnia, na czym polega: 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje biotechnologię klasyczną z biotechnologią molekularną charakteryzuje enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej omawia poszczególne etapy analizy restrykcyjnej DNA, przebiegu PCR, klonowania DNA określa cel 	<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, jakie produkty powstaną na skutek cięcia DNA przez enzymy restrykcyjne określa zalety i wady łańcuchowej reakcji polimerazy omawia metody pośredniego i bezpośredniego wprowadzenia DNA do komórek roślin i zwierząt analizuje przebieg 	<p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie</p>

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia enzymy stosowane w biotechnologii molekularnej wymienia techniki inżynierii genetycznej wymienia etapy modyfikacji genomu 	<p>hybrydyzacja DNA z wykorzystaniem sondy molekularnej, analiza restrykcyjna, elektroforeza DNA, PCR, sekwencjonowanie DNA, klonowanie DNA, transformacja genetyczna</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia po jednym przykładzie praktycznego wykorzystania technik inżynierii genetycznej wymienia sposoby wprowadzenia obcego genu do komórki 	<p>tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wektory stosowane do transformacji genetycznej 	<p>klonowania DNA na przykładzie genu myszy</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia etapy tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA 	<p>opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady.</p>
2.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie</i>, <i>organizm transgeniczny</i>, <i>produkt GMO</i> wskazuje podobieństwa i różnice między organizmami zmodyfikowanymi genetycznie oraz 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady zmodyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt omawia perspektywy praktycznego wykorzystania organizmów zmodyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje metody otrzymywania bakterii i roślin transgenicznych omawia etapy modyfikacji komórek zarodkowych zwierząt wymienia przykłady produktów GMO 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wybrane modyfikacje genetyczne mikroorganizmów, roślin i zwierząt wyjaśnia, w jaki sposób kontroluje się mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie uwolnione do środowiska 	

		<ul style="list-style-type: none"> transgenicznymi wymienia metody otrzymywania organizmów zmodyfikowanych genetycznie wymienia przykłady praktycznego wykorzystania mikroorganizmów, roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie w j. angielskim 	<ul style="list-style-type: none"> medycynie i nauce omawia sposób oznakowania produktów GMO wskazuje na zagrożenia ze strony GMO 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady badań stosowanych w wypadku organizmów zmodyfikowanych genetycznie 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom ze strony GMO analizuje argumenty przemawiające za genetyczną modyfikacją organizmów oraz przeciw niej omawia regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej 	
3.	Klonowanie – korzyści i zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>klon</i>, <i>klonowanie</i> wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami określa cele klonowania mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się klony mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt wymienia sposoby wykorzystania klonów mikroorganizmów, komórek, roślin i zwierząt w różnych dziedzinach życia człowieka wskazuje na obawy etyczne dotyczące klonowania zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rodzaje rozmnażania bezpłciowego jako przykłady naturalnego klonowania omawia sposoby klonowania roślin i zwierząt formułuje argumenty przemawiające za klonowaniem zwierząt oraz przeciw niemu porównuje klonowanie 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje kolejne etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder i rozdzielania komórek zarodka planuje doświadczenie, którego celem będzie udowodnienie, że jądro zróżnicowanej komórki może pokierować rozwojem 	

				<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka 	terapeutyczne i klonowanie reprodukcyjne	organizmu <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady osiągnięć w klonowaniu zwierząt 	
4.	Biotechnologia molekularna w medycynie	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>diagnostyka molekularna, biofarmaceutyki, terapia genowa, komórki macierzyste</i> wymienia korzyści wynikające z poznania genomu człowieka w j. angielskim wyjaśnia, czym zajmuje się diagnostyka molekularna wymienia przykłady technik inżynierii genetycznej wykorzystywanych w diagnozowaniu chorób genetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia argumenty przemawiające za stosowaniem szczepionek wytwarzanych metodami inżynierii genetycznej omawia wykorzystanie diagnostyki molekularnej w wykrywaniu chorób genetycznych, zakaźnych, nowotworowych oraz wieloczynnikowych wymienia przykłady leków otrzymanych metodami inżynierii genetycznej wyjaśnia, na czym polega terapia genowa omawia 	<ul style="list-style-type: none"> omawia korzyści i zagrożenia wynikające z ustalenia sekwencji genomu człowieka wyjaśnia, w jaki sposób otrzymuje się nowoczesne szczepionki porównuje szczepionki rekombinowane ze szczepionkami DNA charakteryzuje techniki inżynierii genetycznej wykorzystywane w diagnostyce molekularnej omawia sposoby wytwarzania biofarmaceutyków wyjaśnia pojęcie <i>przeciwciała monoklonalne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wykorzystanie mikromacierzy w diagnostyce molekularnej określa znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie, że zróżnicowane komórki można przekształcić w komórki macierzyste 		

				<p>zastosowanie komórek macierzystych w leczeniu chorób człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym się zajmuje medycyna molekularna 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykorzystania przeciwciał monoklonalnych w medycynie • wyjaśnia, w jaki sposób biotechnologia może się przyczynić do postępu w transplantologii • omawia korzyści i zagrożenia wynikające z terapii genowej 		
5.	Inne zastosowania biotechnologii molekularnej	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>profilu genetycznego</i> • wymienia przykłady <i>praktycznego zastosowania badań DNA w medycynie sądowej, ewolucjonizmie i systematyce w j. angielskim</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby zastosowania metod genetycznych w medycynie sądowej, ewolucjonizmie i systematyce • wyjaśnia sposób wykorzystania analizy DNA do określenia pokrewieństwa (np. ustalania lub wykluczania ojcostwa) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>sekwencji mikrosatelitarne</i> • uzasadnia znaczenie analizy sekwencji DNA w badaniach ewolucyjnych i taksonomicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy ustalania profilu genetycznego • omawia wykorzystanie DNA mitochondrialnego o w badaniach ewolucyjnych • wyjaśnia pojęcie <i>filogenetyka molekularna</i> • analizuje drzewo filogenetyczne • przedstawia sposoby 		

						wykorzystania informacji zawartych w DNA	
Ekologia	1.	Czym się zajmuje ekologia?	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>ekologia, ochrona środowiska, ochrona przyrody, siedlisko, nisza ekologiczna</i> • określa zakres badań ekologicznych • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia pojęcia: <i>zasoby środowiska, warunki środowiska</i>, podaje odpowiednie przykłady • wyjaśnia pojęcia: <i>nisza ekologiczna, gatunki wskaźnikowe</i> • wymienia przykłady praktycznego zastosowania gatunków wskaźnikowych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, czym się zajmują ekologia, ochrona środowiska i ochrona przyrody • określa niszę ekologiczną wybranych gatunków • wyjaśnia relacje między siedliskiem a niszą ekologiczną organizmu • omawia prawo minimum i prawo tolerancji ekologicznej • wyjaśnia, na czym polega zasada współdziałania czynników środowiska • wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między zasobami środowiska a warunkami środowiska • podaje przykłady ilustrujące prawo minimum, prawo tolerancji ekologicznej, zasadę współdziałania czynników • wymienia podobieństwa i różnice między prawem minimum a prawem tolerancji ekologicznej • uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi • charakteryzuje zasady wyodrębniania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>gatunek kosmopolityczny</i> • wykazuje, że pojęcie niszy ekologicznej dotyczy zarówno osobnika, jak i gatunku • omawia zakres tolerancji ekologicznej organizmów wobec konkretnego czynnika środowiska • wskazuje różnice między gatunkami kosmopolitycznymi a wskaźnikowymi • charakteryzuje formy ekologiczne roślin wyodrębnione ze względu na wymagania dotyczące ilości wody 	<p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł, trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie</p>

					<p>form ekologicznych organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>eurybionty</i>, <i>stenobionty</i> • interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków wobec wybranego czynnika środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji wybranego gatunku rośliny na działanie określonego czynnika środowiska 	dobierając liczne przykłady.
2.	Ekologia populacji	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>populacja lokalna gatunku</i> • wymienia dwa podstawowe typy oddziaływania między osobnikami w populacji • wymienia cechy charakteryzujące populację • omawia znaczenie liczebności i zagęszczenia jako parametrów opisujących populację • wymienia czynniki wpływające na liczebność 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>rozrodczość</i>, <i>śmiertelność</i>, <i>migracja</i>, <i>struktura wiekowa populacji</i>, <i>struktura płciowa populacji</i>, <i>zasięg przestrzenny</i>, <i>rozmieszczenie</i>, <i>emigracja</i>, <i>imigracja</i> • charakteryzuje podstawowe typy rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich • przedstawia trzy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>opór środowiska</i>, <i>tempo wzrostu populacji</i> • charakteryzuje oddziaływania między członkami populacji • omawia regułę Allego i podaje przykłady jej działania • wymienia czynniki wpływające na przebieg krzywej przeżywania organizmów • analizuje piramidę obrazującą strukturę wiekową 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między rozrodczością fizjologiczną i ekologiczną oraz śmiertelnością fizjologiczną i ekologiczną • porównuje strategie rozrodu typu <i>r</i> oraz typu <i>K</i> • charakteryzuje czynniki wpływające na liczebność populacji • porównuje podstawowe modele wzrostu 		

			<p>populacji</p>	<p>podstawowe typy krzywej przeżywania, podaje przykłady gatunków, dla których są one charakterystyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji 	<p>i strukturę płciową populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa możliwości rozwoju danej populacji • przedstawia w sposób graficzny wzrost wykładniczy i wzrost logistyczny populacji • wymienia zalety i wady życia w grupie 	<p>populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia formy rozmieszczenia skupiskowego populacji • omawia trzy podstawowe okresy w życiu każdego osobnika 	
3.	Oddziaływania antagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje oddziaływania międzygatunkowe na antagoniczne i nieantagoniczne • wymienia przykłady oddziaływań antagonicznych • wymienia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • wymienia przykłady oddziaływań międzygatunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje oddziaływania międzygatunkowe w relacjach: ofiara – drapieżnik, roślina – roślinożerca, żywiciel – pasożyt • charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne: ofiar i drapieżników, roślin i roślinożerców, pasożytów i żywicieli • klasyfikuje pasożyty według wskazanych kryteriów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zasada konkurencyjnego wypierania • omawia skutki konkurencji blisko spokrewnionych gatunków na podstawie eksperymentu przeprowadzonego przez Gieorgija Gausego • wymienia konsekwencje zawężenia nisz ekologicznych konkurujących 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie istnienia konkurencyjnego wypierania • charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej • określa skutki działania substancji allelopacyjnych • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania 		

			<p>h ograniczających liczebność populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowe w j. angielskimj 		<p>gatunków</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji zjadającego i populacji zjadanego porównuje drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo 	<p>biocenozy mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy</p> <ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki masowych pojawów organizmów w środowisku wyjaśnia znaczenie wektorów w rozprzestrzenianiu się pasożytów 	
	4.	Oddziaływania nieantagonistyczne między organizmami	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nieantagonistyczne interakcje międzygatunkowe wyjaśnia pojęcia: <i>mutualizm</i>, <i>komensalizm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne organizmów pozostających w związku mutualistycznym wymienia przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywny 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przykłady mutualizmu i komensalizmu 	
	5.	Struktura ekosystemu	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>ekosystem</i>, <i>biocenoza</i>, <i>biotop</i>, <i>struktura troficzna ekosystemu</i>, <i>struktura</i> 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje rodzaje ekosystemów klasyfikuje elementy ekosystemu na biotyczne 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryteria podziału ekosystemów charakteryzuje rodzaje ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryteria podziału sukcesji ekologicznej omawia rolę organizmów w procesach 	

			<p><i>przestrzenna ekosystemu, sukcesja ekologiczna</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia biotyczne i abiotyczne elementy ekosystemu wyjaśnia, jaką rolę w biocenozie odgrywają producenci, konsumenci i destruenci 	<p>i abiotyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje strukturę przestrzenną i troficzną ekosystemu wyjaśnia, na czym polega sukcesja wyjaśnia, na czym polega eutrofizacja jezior 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega rola biocenozy w kształtowaniu biotopu wyjaśnia, od czego zależy struktura przestrzenna ekosystemu charakteryzuje procesy glebotwórcze omawia przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej 	<p>glebotwórczych</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje poziomy glebowe omawia wpływ biocenozy na mikroklimat omawia etapy eutrofizacji jezior 	
6.	Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć troficzna</i> wskazuje zależności między poziomami troficznymi wymienia czynniki, które mogą ograniczać produktywność ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> konstruuje łańcuchy troficzne i sieci troficzne nazywa poziomy troficzne w łańcuchu troficznym i sieci troficznej wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie porównuje produkcję pierwotną różnych ekosystemów wyjaśnia, czym jest 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia i porównuje dwa typy łańcuchów troficznych wyjaśnia pojęcia: <i>produkcja pierwotna (brutto, netto), produkcja wtórna (brutto, netto)</i> wyjaśnia, dlaczego ekosystem autotroficzny jest samowystarczalny omawia przyczyny zaburzenia równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu rysuje i porównuje trzy typy piramid troficznych: piramidę energii, piramidę liczebności, piramidę biomasy wyjaśnia, dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami 		

				równowaga w ekosystemie	w ekosystemach	o najwyższej produktywności	
7.	Obieg węgla i azotu w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>cykle biogeochemiczne</i> • <i>wyjaśnia, na czym polegają obieg węgla i obieg azotu w przyrodzie w j. angielskim</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła węgla w przyrodzie • wyjaśnia, jaki wpływ na obieg pierwiastków chemicznych w przyrodzie ma działalność gospodarcza człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie • wyjaśnia, na czym polega nityfikacja, amonifikacja oraz denityfikacja 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę organizmów w obiegu pierwiastków • omawia przebieg reakcji nityfikacji 		
8.	Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>biom, różnorodność biologiczna</i> • omawia poziomy różnorodności biologicznej • <i>wymienia główne biomy lądowe i podaje nazwy stref klimatycznych, w których się one znajdują</i> • wymienia główne biomy wodne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia kryteria, na podstawie których wyróżniono biomy • charakteryzuje biomy lądowe oraz obszary gór wysokich, uwzględniając takie czynniki, jak warunki klimatyczne, warunki glebowe, przeważającą roślinność i towarzyszące jej zwierzęta • charakteryzuje warstwy lasu występujące w biomach leśnych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi • wyjaśnia pojęcie <i>ogniska różnorodności biologicznej</i> • określa warunki życia w porównywalnych strefach jeziora i morza lub oceanu 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi trudności w określaniu różnorodności gatunkowej na Ziemi • ocenia stopień poznania różnorodności gatunkowej Ziemi • porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych biomów 		

				<ul style="list-style-type: none"> • omawia strefowość biomów wodnych na przykładzie jeziora i oceanu • charakteryzuje biomy wodne, uwzględniając takie czynniki, jak warunki tlenowe, świetlne, głębokość, przeważającą roślinność oraz towarzyszące jej zwierzęta 			
9.	Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki geograficzne wpływające na bioróżnorodność w j. angielskim • omawia przykłady negatywnego wpływu człowieka na bioróżnorodność • wymienia powody ochrony przyrody • wymienia przykłady działań podejmowanych w celu ochrony gatunków i ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje czynniki kształtujące różnorodność biologiczną • omawia wpływ czynników geograficznych i antropogenicznych na różnorodność biologiczną • wyjaśnia, na czym polega ochrona przyrody czynna i bierna • podaje przykłady działań z zakresu ochrony czynnej i biernej 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady gatunków, których introdukcja w niektórych regionach Polski spowodowała zmniejszenie różnorodności gatunkowej • określa wpływ zlodowaceń i ukształtowania powierzchni na różnorodność biologiczną • wyjaśnia pojęcia: <i>relikt</i>, <i>ostoja</i>, <i>endemit</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje konsekwencje zmniejszenia różnorodności biologicznej • wymienia przykłady gatunków, których populacje zostały odtworzone • określa wpływ gatunków inwazyjnych na gatunki rodzime • określa znaczenie korytarzy ekologicznych 		

				<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów • wyjaśnia, na czym polega introdukcja i reintrodukcja gatunku 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność ochrony dawnych odmian roślin i ras zwierząt 		
10.	Elementy ochrony środowiska	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zasoby przyrody • wymienia skutki eksploatacji zasobów nieodnawialnych • wyjaśnia pojęcia: <i>efekt cieplarniany</i>, <i>kwaśne opady</i>, <i>smog</i>, <i>dziura ozonowa</i>, <i>alternatywne źródła energii</i>, <i>recykling</i> • podaje przykłady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych • wymienia przyczyny globalnego ocieplenia klimatu, powstawania kwaśnych opadów, smogu i dziury ozonowej • wyjaśnia, w jaki sposób niewłaściwa eksploatacja zasobów przyrody wpływa na środowisko • omawia skutki kwaśnych opadów dla środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>rekultywacja</i> • omawia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do powstania efektu cieplarnianego • uzasadnia konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody • omawia proces powstawania kwaśnych opadów • ocenia wpływ różnych metod 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia założenia koncepcji rozwoju zrównoważonego • odróżnia rodzaje smogu • wyjaśnia zależność między dziurą ozonową a powstawaniem nowotworów • uzasadnia konieczność gospodarowania odpadami 		

				<p>i zdrowia człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia skutki powstawania dziury ozonowej wymienia sposoby utylizacji odpadów 	<p>utylizacji odpadów na środowisko</p>		
Ewolucja organizmów	1.	Rozwój myśli ewolucyjnej	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, ewolucjonizm, dobór naturalny, dobór sztuczny w j. angielskim</i> omawia główne założenia teorii doboru naturalnego Karola Darwina 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia główne założenia teorii Jeana Baptiste'a Lamarcka i kreacjonistów wyjaśnia, dlaczego teoria J.B. Lamarcka odegrała ważną rolę w rozwoju myśli ewolucyjnej wyjaśnia relacje między teorią doboru naturalnego K. Darwina a syntetyczną teorią ewolucji wyjaśnia pojęcie <i>walka o byt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje dobór naturalny i dobór sztuczny omawia główne założenia syntetycznej teorii ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje teorie dotyczące życia na Ziemi głoszone do XIX w. omawia założenia teorii Georges'a Cuviera ocenia wpływ podróży K. Darwina na rozwój jego teorii ewolucji 	<p>opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, posługuje się bogatym słownictwem biologicznym, aktywnie uczestniczy w lekcji, uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania, trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł,</p>
	2.	Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady wyjaśnia pojęcia: <i>skamieniałości</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie warunki środowiska sprzyjały przetrwaniu skamieniałości do czasów współczesnych wyjaśnia przyczyny 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady zwierząt zaliczanych do form przejściowych oraz podaje cechy tych zwierząt podaje przykład 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>formy przejściowe</i> wyjaśnia, na czym opierają się radioizotopowe i biostratygraficzne metody datowania 	<p>trafnie analizuje zjawiska i procesy biologiczne, potrafi zaprojektować doświadczenie biologiczne i zinterpretować jego</p>

			<p><i>przewodnie, anatomia porównawcza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy anatomiczne organizmów potwierdzające jedność ich planu budowy 	<p>podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami wymienia przykład metody pozwalającej na ocenę względnego wieku skał osadowych wyjaśnia różnicę między atawizmem a narządem szczątkowym wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych wyjaśnia, czym się zajmuje paleontologia 	<p>metody pozwalającej na ocenę bezwzględnego wieku skał osadowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i> wymienia przykłady dywergencji i konwergencji wymienia przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, biogeografii oraz biochemii wymienia techniki badawcze z zakresu biochemii i biologii molekularnej, umożliwiające skonstruowanie drzewa filogenetycznego organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje budowę przednich kończyn przedstawicieli różnych gatunków ssaków i wskazuje cechy świadczące o ich wspólnym pochodzeniu oraz środowisku ich życia wyjaśnia znaczenie budowy cytochromu c u wybranych gatunków w ustalaniu stopnia pokrewieństwa między nimi 	<p>wyniki, formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady.</p>
3.	Dobór naturalny – główny mechanizm	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, dobór płciowy,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zmienność wewnątrzgatunkowa 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady działania różnych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia dymorfizm płciowy jako 		

		ewolucji	<p><i>dobór krewniaczy, dobór stabilizujący, dobór kierunkowy, dobór rozrywający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady dymorfizmu płciowego charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz rozrywającego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, który z rodzajów zmienności organizmów ma znaczenie ewolucyjne omawia rolę mutacji w kształtowaniu zmienności genetycznej populacji wyjaśnia pojęcie <i>preferencji w krzyżowaniu</i> wymienia przykłady występowania preferencji w krzyżowaniu w przyrodzie podaje przykłady utrzymywania się w populacji człowieka alleli warunkujących choroby genetyczne 	<p>form doboru naturalnego w przyrodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie zachowań altruistycznych w przyrodzie omawia występowanie genu anemii sierpowatej w populacjach ludzi żyjących na obszarach dotkniętych malarią 	<p>wynik istnienia preferencji w krzyżowaniu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji człowieka utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne 	
4.	Ewolucja na poziomie populacji	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>genetyka populacyjna, pula genowa populacji</i> wyjaśnia, dlaczego populacja jest podstawową jednostką ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zjawisko dryfu genetycznego i wymienia skutki jego działania w przyrodzie wymienia warunki, które spełnia 	<ul style="list-style-type: none"> omawia regułę Hardy’ego–Weinberga oblicza częstość występowania genotypów i fenotypów w populacji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę dryfu genetycznego w kształtowaniu puli genetycznej populacji na przykładach efektu założyciela 		

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki ewolucji 	populacja znajdująca się w stanie równowagi genetycznej		<p>oraz efektu wąskiego gardła</p> <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej 	
5.	Powstawanie gatunków – specjacja	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia biologiczną koncepcję gatunku wyjaśnia pojęcia: <i>mechanizmy izolacji rozrodczej, specjacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> omawia znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w przyrodzie klasyfikuje mechanizmy izolacji rozrodczej wymienia rodzaje specjacji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego biologicznej koncepcji gatunku nie można stosować wobec gatunków rozmnażających się bezpłciowo charakteryzuje rodzaje specjacji, biorąc pod uwagę typ pierwotnej bariery izolacyjnej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje prezygotyczne i postzygotyczne mechanizmy izolacji rozrodczej oraz podaje przykłady ich działania omawia powstawanie gatunków na drodze poliploidyzacji 		
6.	Prawidłowości ewolucji. Koewolucja	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>prawidłowości ewolucji</i> wymienia prawidłowości ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>mikroewolucja, makroewolucja, kierunkowość ewolucji, nieodwracalność ewolucji, koewolucja</i> wymienia prawdopodobne przyczyny nieodwracalności ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki, które wpływają na tempo ewolucji charakteryzuje sposoby określania tempa ewolucji wymienia przykłady koewolucji omawia skutki doboru naturalnego w 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady przemian w skali mikro- i makroewolucji wyjaśnia wpływ doboru naturalnego na kierunek ewolucji omawia zjawisko radiacji adaptacyjnej 		

					postaci powstawania różnych strategii życiowych organizmów		
7.	Historia życia na Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju życia na Ziemi wymienia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych charakteryzuje środowisko oraz tryb życia pierwszych organizmów jednokomórkowych wymienia główne założenia teorii endosymbiozy charakteryzuje zmiany prowadzące do powstania organizmów wielokomórkowych nazywa erę i okres, w których pojawiły się pierwsze rośliny lądowe 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje warunki klimatyczne i fizykochemiczne panujące na Ziemi ok. 4 mld lat temu wyjaśnia pojęcie <i>makrocząsteczka</i> charakteryzuje warunki sprzyjające powstawaniu pierwszych makrocząsteczek na Ziemi wyjaśnia, jak się zmieniał sposób odżywiania pierwszych organizmów jednokomórkowych wyjaśnia, na czym polegają sposoby odżywiania chemoautotrofów i fotoautotrofów wyjaśnia, w jaki sposób wędrówka kontynentów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega teoria samorzutnej syntezy związków organicznych przedstawia przebieg i wyniki doświadczenia Stanley'a Millera i Harolda Ureya wyjaśnia pojęcia: <i>bulion pierwotny</i>, <i>pizza pierwotna</i> w nawiązaniu do etapów ewolucji chemicznej wyjaśnia rolę kwasów nukleinowych w powstaniu życia na Ziemi wymienia argumenty przemawiające za słusznością teorii endosymbiozy wskazuje 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie doświadczenia S. Millera i H. Ureya w postępie badań nad powstaniem życia na Ziemi wyjaśnia, dlaczego odkrycie rybozymów miało duże znaczenie w rozwoju teorii powstania życia na Ziemi wyjaśnia, w jaki sposób pierwsze fotoautotrofy zmieniły warunki na Ziemi wyjaśnia, jakie korzyści adaptacyjne miało wykształcenie się form wielokomórkowych wymienia okresy, w których 		

			<ul style="list-style-type: none"> nazywa grupy zwierząt, które jako pierwsze pojawiły się w środowisku lądowym 	<p>wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie dane można uzyskać dzięki analizie tabeli stratygraficznej 	<p>bezpośrednią przyczynę stopniowych i nieodwracalnych zmian warunków panujących na Ziemi</p>	<p>nastąpiły masowe wymierania organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobne przyczyny wielkich wymierań organizmów w historii Ziemi 	
8.	Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>antropogeneza</i>, <i>antropologia</i> określa stanowisko systematyczne człowieka wymienia kilka cech wspólnych naczelnych wymienia główne cechy budowy ciała charakterystyczne dla człowieka określa chronologię występowania przedstawicieli rodzaju <i>Homo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia korzyści wynikające z pionizacji ciała, redukcji owłosienia oraz zwiększania masy i objętości mózgu omawia warunki, w których doszło do powstania bezpośrednich przodków człowieka omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji rodzaju <i>Homo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne wymienia rodzaje człękokształtnych wymienia zmiany w budowie szkieletu wynikające z pionizacji ciała oraz stopniowego zwiększania masy i objętości mózgowia charakteryzuje budowę oraz tryb 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje cechy z zakresu anatomii, immunologii, genetyki i zachowania świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człękokształtnymi wymienia drobne cechy morfologiczne właściwe tylko człowiekowi omawia drogi rozprzestrzeniania się rodzaju <i>Homo</i> z Afryki na pozostałe kontynenty omawia negatywne skutki 		

					życia bezpośrednich przodków człowieka	pionizacji ciała	
--	--	--	--	--	---	------------------	--