

WYMAGANIA EDUKACYJNE

Wymagania edukacyjne

zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji z podręcznika *Biologia na czasie – zakres podstawowy*. Jest on niezastąpiony przy obiektywnej ocenie postępów ucznia w nauce.

Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

Wymagania podstawowe konieczne (na stopień dopuszczający) podstawowe (na stopień dostateczny) obejmują treści i umiejętności	Wymagania ponadpodstawowe rozszerzające (na stopień dobry) dopełniające (na stopień bardzo dobry) obejmują treści i umiejętności
• najważniejsze w uczeniu się biologii	• złożone i mniej przystępne niż zaliczone do wymagań podstawowych
• łatwe dla ucznia nawet mało zdolnego	• wymagające korzystania z różnych źródeł informacji
• często powtarzające się w procesie nauczania	• umożliwiające rozwiązywanie problemów
• określone programem nauczania na poziomie nieprzekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej	• pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym
• użyteczne w życiu codziennym	• pozwalające łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin

Stopnie szkolne

Stopień dopuszczający

Stopień dopuszczający można wystawić uczniowi, który przyswoił treści konieczne. Taki uczeń z pomocą nauczyciela jest w stanie nadrobić braki w podstawowych umiejętnościach.

Stopień dostateczny

Stopień dostateczny może otrzymać uczeń, który opanował wiadomości podstawowe i z niewielką pomocą nauczyciela potrafi rozwiązać podstawowe problemy. Analizuje również proste zależności, a także próbuje porównywać, wnioskować i zajmować określone stanowisko.

Stopień dobry

Stopień dobry można wystawić uczniowi, który przyswoił treści rozszerzające, właściwie stosuje terminologię przedmiotową, a także wiadomości w sytuacjach typowych wg wzorów znanych z lekcji i podręcznika, rozwiązuje typowe problemy z wykorzystaniem poznanych metod, samodzielnie pracuje z podręcznikiem i materiałem źródłowym oraz aktywnie uczestniczy w zajęciach.

Stopień bardzo dobry

Stopień bardzo dobry może otrzymać uczeń, który opanował treści dopełniające. Potrafi on samodzielnie interpretować zjawiska oraz bronić swych poglądów.

Stopień celujący

Stopień celujący może otrzymać uczeń, który opanował treści wykraczające poza informacje zawarte w podręczniku. Potrafi on selekcjonować i hierarchizować wiadomości, z powodzeniem bierze udział w konkursach i olimpiadach przedmiotowych, a także pod okiem nauczyciela prowadzi własne prace badawcze.

Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów	1	Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zadania systematyki wymienia główne rangi taksonów wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie i pokrewieństwie organizmów wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów wymienia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>takson, narządy homologiczne, gatunek</i> ocenia znaczenie systematyki wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji definiuje pojęcia: <i>takson monofiletyczny, parafyletyczny i polifyletyczny</i> porównuje królestwa świata żywego 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych oznacza gatunki, wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy drzewa rodowego organizmów
	2	Wirusy – bezkomórkowe formy materii	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy wirusów wymienia sposoby rozprzestrzeniania się wirusowych chorób roślin, zwierząt i człowieka omawia znaczenie wirusów wymienia choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę wirionu omawia przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cyklu wirusa zwierzęcego wyjaśnia, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że wirusy znajdują się na pograniczu materii nieożywionej i żywej wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a lizogenicznym klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, rodzaju gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje formy wirusów pod względem kształtu porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cykl wirusa zwierzęcego omawia teorie pochodzenia wirusów wyjaśnia różnicę między wirusem a wiroidem określa znaczenie prionów
	3	Bakterie – organizmy bezjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej wymienia czynności życiowe bakterii klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki identyfikuje różne formy komórek bakterii i rodzaje ich skupisk określa wielkość komórek bakteryjnych określa znaczenie form 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywnej charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobu odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych wyjaśnia znaczenie heterocyst omawia rodzaje taksji

		<ul style="list-style-type: none"> bakterii • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii • wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia 	<ul style="list-style-type: none"> przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • definiuje pojęcia: <i>anabioza, taksja, koniugacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy koniugacji • charakteryzuje grupy systematyczne bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne 	
4	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynności życiowe protistów • omawia budowę komórki protistów zwierzęcych • omawia sposób odżywiania się protistów zwierzęcych • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych • omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów • wymienia choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje poszczególne typy protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów • podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji protistów • wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą • omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • omawia kolejne etapy przebiegu koniugacji u pantofelka • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii • charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych • uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • wymienia barwinki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych • omawia choroby wywoływane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy
5	Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne grzybów • omawia budowę grzybów, używając pojęć: <i>grzybnia,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje strzępek • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • omawia kolejne etapy 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • porównuje rodzaje zarodników

			<p><i>strzępki, owocnik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • omawia znaczenie grzybów i porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<p>cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia typy hymenoforów u podstawczaków • porównuje cechy poszczególnych typów grzybów • wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych • przedstawia zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez grzyby • charakteryzuje rodzaje plech porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje fazę dominującą w cyklu rozwojowym sprzężniowców, workowców i podstawczaków • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów
Różnorodność roślin	1	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy właściwe wyłącznie roślinom • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • omawia znaczenie krasnorostów i zielenic 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej • omawia kolejne etapy koniugacji u skrzętnicy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania
	2	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy środowiska wodnego • wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie • rozróżnia grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia jedną z hipotez o pochodzeniu roślin lądowych, wymieniając cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin i współczesnych zielenic • definiuje pojęcie <i>telom</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje ryniofity • omawia główne założenia teorii telomowej 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie
	3	Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę tkanek twórczych • wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych • omawia budowę epidermy 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje • określa lokalizację merystemów w roślinie • omawia efekt działania 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy i ryzodermy • charakteryzuje sposób

		<p>określa funkcje tkanek okrywających</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu • omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających • omawia tkanki przewodzące, wskazując cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wytwory epidermy i omawia ich znaczenie 	<p>kambium i fellogenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega mechanizm zamykania i otwierania aparatów szparkowych • wyjaśnia znaczenie kutykuli • omawia znaczenie utworów wydzielniczych 	<p>powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych
4	Budowa i funkcje korzenia	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne funkcje korzenia • charakteryzuje budowę strefową korzenia • omawia budowę pierwotną i wtórną korzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska • wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności • charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną
5	Budowa i funkcje łodygi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje łodygi • omawia budowę pierwotną i wtórną łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia modyfikacje budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy przyrostu na grubość łodygi • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz charakteryzuje efekty ich działalności • charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną • rozróżnia łodygi w zależności od stopnia trwałości
6	Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje liści • omawia budowę anatomiczną liścia 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>ulistnienia</i> • wymienia rodzaje ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji • podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych • wymienia modyfikacje budowy liści 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną liścia • określa rolę poszczególnych elementów budowy liścia • porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym • określa znaczenie modyfikacji liści 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia typy ulistnienia, nerwacji i rodzaje liści • porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny iglastej i liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny istniejących różnic

7	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia środowiska, w których występują mszaki • wymienia wspólne cechy mszaków • omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków • omawia znaczenie mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy plechowców i organowców • omawia cykl rozwojowy mszaków • rozróżnia mchy, wątrobowce i glewiki 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady cech łączących mszaki z plechowcami i organowcami • określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mszaków • określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mszaków • wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym • określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym • wymienia przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń • wskazuje cechy charakterystyczne mchów, wątrobowców i glewików • porównuje budowę gametofitu i sporofitu u mchów, wątrobowców i glewików • wskazuje cechy charakterystyczne poszczególnych grup mchów • omawia budowę liścia wątrobowców na przykładzie porostnicy
8	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy morfologiczno-rozwojowe paprotników • omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników • wskazuje cechy charakterystyczne paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia znaczenie paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne w cyklu rozwojowym paprotników • wymienia przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprociowych • wskazuje i nazywa elementy budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia cykl rozwojowy paprotników jednazarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej • omawia cykl rozwojowy paprotników różnazarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej • charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki • porównuje budowę i znaczenie współczesnych oraz dawnych widłakowych i skrzypowych • podaje przykłady żyjących w Polsce gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych objętych ochroną prawną
9	Nagozalążkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy nasiennych występujące u 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nasienia sosny zwyczajnej

	załączkiem	<p>nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę sporofitu roślin nagozalążkowych • omawia znaczenie roślin nagozalążkowych 	<p>nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe</i> (<i>nagonasienne</i>) • wymienia i krótko charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce 	<p>łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i wskazuje elementy homologiczne do struktur poznanych u paprotników • przedstawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych • przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz ich przedstawicieli • wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz ich przedstawicieli • wymienia gatunki roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową
10	Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych • charakteryzuje sporofit roślin okrytozalążkowych • przedstawia budowę obupłciowego kwiatu rośliny okrytozalążkowej • ocenia możliwości adaptacyjne roślin okrytozalążkowych • omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i> (<i>okrytonasienne</i>) • wymienia rodzaje kwiatów • omawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych • ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny • omawia sposób rozprzestrzeniania się nasion i owoców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej • omawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej • wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu u rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylenia • charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu • omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia • omawia budowę nasienia • wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów • porównuje cechy budowy morfologicznej i 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje kwiatów • definiuje pojęcia: <i>pręcikowie</i>, <i>ślupkowie</i>, <i>kwiatostan</i> • schematycznie przedstawia różne rodzaje kwiatostanów • uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia • podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz wskazuje między nimi podobieństwa i różnice • definiuje pojęcie <i>partenokarpia</i> • porównuje sposoby powstawania różnych owoców • charakteryzuje wybrane rodziny dwuliściennych i jednoliściennych • wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych

					anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych	
Funkcjonowanie roślin	1	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje wody w życiu roślin omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się pojęciami: <i>transpiracja</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>gutacja</i>, <i>wiosenny płacz roślin</i> charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie charakteryzuje rodzaje transpiracji 	<ul style="list-style-type: none"> określa skutki niedoboru wody w roślinie definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i> omawia mechanizm zamykania i otwierania się aparatów szparkowych wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody omawia czynniki wpływające na intensywność transpiracji planuje doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji
	2	Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i> i <i>rozwój rośliny</i> omawia etapy ontogenezy rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposoby wegetatywnego rozmnażania się roślin wskazuje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które na generatywne omawia kiełkowanie nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego okrytonasiennej rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia wymienia warunki względnego i bezwzględnego spoczynku nasion charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu wegetatywnego siewki omawia wpływ temperatury i długości dnia i nocy na zakwitanie roślin definiuje pojęcia: <i>wernalizacja</i> i <i>fotoperiodyzm</i> charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne (RN) 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i podziemne (hipogeiczne) definiuje pojęcia: <i>rośliny monokarpiczne</i> i <i>rośliny polikarpiczne</i> wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych
	3	Regulatory wzrostu i rozwoju	<ul style="list-style-type: none"> wymienia 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje miejsce 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje wykres przedstawiający

		roślin	<p>charakterystyczne cechy fitohormonów</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia pięć głównych grup fitohormonów wymienia najważniejsze funkcje auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<p><i>fitohormony</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wykorzystania fitohormonów rolnictwie i ogrodnictwie 	<p>syntetyzowania auksyn oraz wpływ auksyn na procesy wzrostu i rozwoju roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wpływ giberelin i cytokinin na procesy wzrostu i rozwoju roślin wyjaśnia wpływ inhibitorów wzrostu na kiełkowanie nasion i reakcje obronne roślin wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści 	<p>wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje wpływ auksyn i giberelin na rośliny porównuje wpływ stężenia auksyn i cytokinin na wzrost i rozwój tkanek roślinnych określa rolę fitohormonów mających znaczenie w uruchamianiu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
	4	Reakcje roślin na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia typy ruchów roślin oraz podaje ich przykłady wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego omawia rodzaje tropizmów wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej omawia przykłady nastii 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym wyjaśnia znaczenie auksyn w reakcjach ruchowych roślin planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych
Różnorodność bezkręgowców	1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórrouste</i> 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtórroustych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej
	2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<ul style="list-style-type: none"> omawia środowisko i tryb życia gąbek charakteryzuje podstawowe czynności życiowe gąbek omawia znaczenie gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> omawia bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek przedstawia ogólny plan budowy gąbki 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek i określa ich znaczenie w życiu gąbek wymienia gromady 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje typy budowy ciała gąbek określa rolę komórek kołnierzykowatych omawia budowę ściany ciała gąbek

					zaliczane do typu gąbek wraz z przykładami ich przedstawicieli	• charakteryzuje poszczególne gromady gąbek
3	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tkanki zwierzęce • omawia budowę i rolę tkanki nabłonkowej • omawia budowę i funkcje tkanki łącznej • omawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej • charakteryzuje budowę i funkcje osocza oraz elementów morfotycznych krwi • omawia ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej • omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt • wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje poszczególne rodzaje tkanek zwierzęcych • dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji • wymienia funkcje gruczołów • wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej • wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych • definiuje pojęcia: <i>narząd, układ narządów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje tkanki zwierzęce • charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania • charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe • porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania • porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkankę mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową 	<ul style="list-style-type: none"> • określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek • klasyfikuje gruczoły • wymienia cechy charakterystyczne i funkcje limfy i hemolimy • omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego • wymienia funkcje komórek glejowych 	
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców • charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • omawia znaczenie parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa typ układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę • omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę polipa z budową meduzy • wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców • charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca • omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbi modrej • wymienia przykładowych przedstawicieli gromad 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca • omawia budowę i znaczenie parzydełek • definiuje pojęcie <i>ciałka brzeżne (ropalia)</i> • charakteryzuje gromady parzydełkowców • wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych 	
5	Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusnie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich przedstawicieli płazińców • omawia budowę wewnętrzną płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego • omawia budowę morfologiczną płazińców • omawia budowę układu 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>rabdity, statocysty</i> • wymienia gromady płazińców • charakteryzuje gromady płazińców 	

		<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby odżywiania się płazińców • wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • wymienia przykłady adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi 	<p>pokarmowego płazińców</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa typ układu nerwowego płazińców i omawia jego budowę • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców • omawia budowę układu rozrodczego płazińców • charakteryzuje cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej 	
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólny plan budowy ciała nicieni • charakteryzuje tryb życia nicieni • wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni • omawia znaczenie nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • omawia budowę układu pokarmowego i sposób trawienia nicieni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • omawia budowę układu wydalniczego i nerwowego nicieni • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>linienie, oskórek</i> • wymienia i charakteryzuje nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze • wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa
7	Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje tryb życia pierścienic • wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • wymienia cechy budowy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymian gazowa • omawia budowę układu krwionośnego i nerwowego u pierścienic • charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a heteronomiczną • wymienia funkcje parapodiów • omawia pokrycie ciała u pierścienic • wskazuje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy • omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy • wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi • wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych • charakteryzuje gromady należące do pierścienic

		<p>pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób rozmnażania się pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek • wymienia przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek 	
8	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi • wymienia wspólne cechy budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów • charakteryzuje narządy wymiany gazowej stawonogów • wymienia typy gruczołów wydalniczych • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym • omawia znaczenie stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarzka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów • omawia budowę układu pokarmowego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego • porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii • przedstawia budowę łańcuskowego układu nerwowego typowego dla większości stawonogów • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza • charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkowe i podaje ich przedstawicieli 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>miksoceł</i>, <i>hemolimfa</i> • omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • wyjaśnia rolę ostii w sercu • omawia budowę oka złożonego • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • wyjaśnia rolę pokładełka • porównuje skorupiaki, szczękoczułkowce i tchawkowce • wymienia przystosowania stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk
9	Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia mięczaków • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • charakteryzuje gromady mięczaków oraz wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej umożliwiające ich identyfikację

			mięczaków • omawia znaczenie mięczaków	zasiedlających środowiska wodne i lądowe • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków	• omawia budowę układu nerwowego • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy	• wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych gromad
	10	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	• charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka	• wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • omawia czynności życiowe szkarłupni	• omawia budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) • uzasadnia, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami	• charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni • wymienia gromady szkarłupni i przykładowych przedstawicieli • porównuje budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
Różnorodność strunowców	1	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	• wymienia pięć najważniejszych cech strunowców • wymienia podtypy strunowców • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje plan budowy bezkręgowców i strunowców	• charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika • wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców	• omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe beczaszekowców na przykładzie lancetnika • omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe osłonicy na przykładzie żachwy	• analizuje drzewo rodowe strunowców • definiuje pojęcie <i>strunowce niższe</i>
	2	Cechy charakterystyczne kręgowców	• wymienia wspólne cechy wszystkich kręgowców • charakteryzuje pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę oraz funkcje, jakie pełni naskórek i skóra właściwa • przedstawia plan budowy	• wymienia grupy biologiczne kręgowców • wymienia cechy charakterystyczne dla wszystkich kręgloustych	• porównuje budowę przednercza, pranercza i zanercza • porównuje sposoby rozmnażania się i rozwoju kręgowców • omawia budowę wewnętrzną i charakteryzuje	• omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u kręgowców • wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami

		szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców <ul style="list-style-type: none"> • wymienia odcinki układu pokarmowego kręgowców • charakteryzuje rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców • omawia budowę ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego kręgowców • wyjaśnia znaczenie narządów zmysłów kręgowców • charakteryzuje budowę układu wydalniczego, krwionośnego i rozrodczego kręgowców 		podstawowe czynności życiowe kręgloustych na przykładzie minoga	
3	Ryby – zuchwowce pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla ryb • omawia ogólną budowę ciała ryby • charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie • przedstawia budowę układu krwionośnego ryb • charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb • wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • omawia znaczenie ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb • definiuje pojęcia: <i>tarło</i>, <i>ikra</i> • podaje przykłady potwierdzające, że pokrój ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu szkieletowego ryb • omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • wyjaśnia znaczenie i działanie pęcherza pławnego • omawia budowę skrzelu ryby • omawia budowę układu nerwowego ryb • charakteryzuje narządy zmysłów u ryb • wyjaśnia znaczenie linii nabocznej • wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych odbywa się wydalanie i osmoregulacja • omawia przystosowania 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rodzaje łusek • definiuje pojęcie <i>serce żyłne</i> • przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej • charakteryzuje podgromady ryb • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad • wskazuje zagrożenia ze strony działalności człowieka dla bioróżnorodności ryb • proponuje działania mające na celu ochronę zróżnicowania gatunkowego ryb

					ryb w budowie do życia w wodzie	
4	Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • omawia budowę układu krwionośnego płazów • charakteryzuje rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-ładowym • omawia znaczenie płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • definiuje pojęcia: <i>skrzek</i>, <i>kijanka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów • omawia budowę układu oddechowego płazów • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów • omawia proces wydalania u płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności płazów • proponuje działania mające na celu ochronę płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • wyjaśnia związek między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska ładowego • porównuje rozwój płazów bezogonowych, ogoniastych i beznogich • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-ładowym • charakteryzuje rzędy płazów • wymienia przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów 	
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia gadów • charakteryzuje sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę układu krwionośnego gadów • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju gadów • wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacją do życia na lądzie • omawia znaczenie gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku ładowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów • omawia budowę układu wydalniczego gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów • proponuje działania mające na celu ochronę gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie • wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów 	

					<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia gadów na lądzie • charakteryzuje podgromady gadów • wymienia przykładowych przedstawicieli podgromad
6	Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • charakteryzuje pokrycie ciała ptaków • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposoby odżywiania się ptaków • omawia budowę układów: krwionośnego, oddechowego i rozrodczego ptaków • charakteryzuje rozmnażanie się ptaków • wymienia cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków do lotu • omawia znaczenie ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę pióra konturowego • charakteryzuje narządy zmysłów ptaków • omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów budowy • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków • omawia schemat budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków • analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków • proponuje działania mające na celu ochronę ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje • wyjaśnia, na czym polega pierzenie się ptaków • omawia rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków • charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków • wymienia przykładowe gatunki wybranych grup systematycznych
7	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ssaków • wymienia cechy charakterystyczne dla ssaków • charakteryzuje pokrycie ciała ssaków • omawia budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • charakteryzuje budowę układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje i funkcje wytworów naskórka ssaków • charakteryzuje mechanizmy służące utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków • wyjaśnia znaczenie łożyska i pępowiny 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ssaków • omawia schemat budowy mózgowia ssaków • charakteryzuje narządy zmysłów ssaków • porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków • porównuje budowę przewodu pokarmowego ssaków mięsożernych i roślinożernych • wyjaśnia, na czym polega echolokacja • charakteryzuje poszczególne podgromady ssaków • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków

			<ul style="list-style-type: none"> ssaków i rolę poszczególnych narządów • przedstawia budowę układu krwionośnego ssaków i sposób przepływu krwi • omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków • omawia sposób rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków 		<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania mające na celu ochronę ssaków 	
Funkcjonowanie zwierząt	1	Ochrona ciała zwierząt. Symetria ciała	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>powłoka ciała</i> • wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt • charakteryzuje budowę powłoki ciała u bezkręgowców • charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców • wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrią ciała • wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych • wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów • wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków • omawia budowę skóry kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców • wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u kręgowców • wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców • uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia • wymienia płaszczyzny przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt • analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnią funkcją
	2	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym • wymienia zwierzęta poruszające się ruchem rzęskowym i mięśniowym • wymienia przykłady ruchu bez przemieszczania się i ruchu lokomotorycznego u wybranych zwierząt • wymienia narządy lokomotoryczne u wybranych grup zwierząt • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę skurczu mięśnia • wyjaśnia znaczenie mięśni poprzecznie-prążkowanych • określa znaczenie szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego • omawia przystosowania anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje ruch bez przemieszczania się z ruchem lokomotorycznym • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • porównuje szkielet wewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia • wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia białka motoryczne • wyjaśnia rolę białek motorycznych • omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych • wyjaśnia rolę filamentów aktynowych i miozynowych • definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i> • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje warunki życia w wodzie, powietrzu i na lądzie

		środowisku wodnym i lądowym		czynnym	
3	Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne), trawienie</i> wyjaśnia, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe omawia plan budowy układu pokarmowego heterotrofów porównuje przewod pokarmowy roślinożercy i drapieżnika wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, różnicowanie pokarmu, rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz podaje przykłady zwierząt do każdej klasyfikacji wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym zwierząt omawia etapy trawienia pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice między trawieniem wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem rozwoju ewolucyjnego wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę żołądka przeżuwaczy uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt
4	Wymiana gazowa zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe</i> omawia etapy wymiany gazowej wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia warunki zachodzenia dyfuzji wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją porównuje budowę płuc kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną omawia sposoby wymiany gazowej charakteryzuje budowę i funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje ciśnienie parcjalne tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwpłądów u ryb omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi
5	Transport u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt omawia ogólną budowę układu krwionośnego wymienia funkcje układu krwionośnego wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup, zwierząt, u których występują porównuje układ krwionośny otwarty z 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje płyny ciała będące nośnikami substancji w organizmach zwierząt charakteryzuje barwniki oddechowe omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców porównuje budowę układów krwionośnych 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> układem krwionośnym zamkniętym • wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny 	<ul style="list-style-type: none"> kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców 	
6	Reagowanie zwierząt na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i> • klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj docierającego bodźca • wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt • omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców • omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy • porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe • charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców • rozróżnia ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora • omawia kolejne etapy ewolucji oka • porównuje układy nerwowe bezkręgowców • wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji • porównuje budowę mózgowia kręgowców • omawia regulację hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę oka złożonego stawonogów • wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt • wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego • analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców 	
7	Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, wydalanie</i> • wymienia produkty przemiany materii • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne, urykoteliczne</i> • wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych • wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izosmotycznych, hiperosmotycznych i hiposmotycznych • wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych • porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne • charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt 	
8	Rozmnażanie i rozwój	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wady i zalety 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rozmnażanie 	

		zwierząt	rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt <ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują definiuje pojęcia: <i>rozdzielność płciowa</i>, <i>obojność</i> (<i>hermafrodytyzm</i>), <i>dymorfizm płciowy</i> wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	rozmnażania bezpłciowego <ul style="list-style-type: none"> porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	rozmnażania bezpłciowego <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i występuje obojność wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu charakteryzuje przebieg bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja i podaje przykłady ich występowania omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego 	bezpłciowe i płciowe <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia określa wady zapłodnienia zewnętrznego klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka określa kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórrouste
--	--	----------	---	---	---	---

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny (K)	podstawowy (P)	rozszerzający (R)	dopełniający (D)
Metabolizm	1	Kierunki przemian metabolicznych	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>metabolizm</i> charakteryzuje podstawowe rodzaje przemian metabolicznych: anabolizm i katabolizm wymienia nośniki energii w komórce wymienia rodzaje fosforylacji 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych wymienia cechy ATP przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji wymienia nośniki elektronów 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę ATP omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> porównuje rodzaje fosforylacji analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP
	2	Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę enzymów w komórce 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm działania enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę enzymów wyjaśnia mechanizm 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy enzymów wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych definiuje pojęcie <i>szlak metaboliczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równanie reakcji enzymatycznej charakteryzuje szlak metaboliczny liniowy i cykliczny wyjaśnia, na czym polega model regulacji aktywności enzymów zwany ujemnym sprzężeniem zwrotnym 	<p>tworzenia kompleksu enzym–substrat</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych omawia przebieg ubikwitynozależnej degradacji białek 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu na przykładzie pepsyny planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność dehydrogenazy w bulwach ziemniaka
3	Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i heterotrofy wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy wymienia produkty i substraty fotosyntezy wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce charakteryzuje etapy fotosyntezy wymienia etapy cyklu Calvina wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje fotosyntezę zachodzącą w komórkach roślin z fotosyntezą zachodzącą w komórkach bakterii zielonych i purpurowych wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy wymienia substraty i produkty fazy fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła wyjaśnia związek między fazą fotosyntezy zależną od światła a fazą fotosyntezy niezależną od światła 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę cząsteczki chlorofilu uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego nazewnictwa: rośliny typu C₃, rośliny typu C₄, rośliny typu CAM omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu C₄ porównuje przebieg fotosyntezy u roślin typu C₃ i C₄ omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu CAM 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje barwniki roślinne omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej omawia budowę i działanie syntazy ATP porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C₃ i typu C₄ określa przyczyny i skutki fotooddychania 	
4	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność procesu fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między roślinami światłolubnymi a cieniolumbnymi analizuje rozmieszczenie chloroplastów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy 	

				w komórkach miększu w zależności od warunków świetlnych	stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy	
	5	Przebieg chemosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>chemosynteza</i> wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega chemosynteza omawia znaczenie chemosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje fotosyntezę z chemosyntezą
	6	Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> zapisuje reakcję oddychania komórkowego określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu wymienia etapy oddychania tlenowego wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny wymienia organizmy oddychające tlenowo omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium 	<ul style="list-style-type: none"> określa produkty i substraty etapów oddychania tlenowego omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje zysk energetyczny etapów oddychania tlenowego planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania ciepła przez nasiona
	7	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe</i>, <i>fermentacja</i> wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka nazywa etapy fermentacji omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji określa zysk energetyczny procesów beztlenowych określa warunki, w których zachodzi fermentacja 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej porównuje oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentację planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej
	8	Inne ważne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia substraty energetyczne oddychania komórkowego inne niż glukoza wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i>, <i>deaminacja</i> wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg glukoneogenezy omawia przebieg β-oksydacji omawia przebieg przemian białek charakteryzuje cykl mocznikowy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych wyjaśnia, dlaczego jony NH_4^+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych
Organizm	9	Organizm człowieka jako	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że ciało 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależności pomiędzy

człowieka. Skóra – powłoka ciała		funkcjonalna całość	<i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> • wymienia układy narządów	<i>homeostaza, sprzężenie zwrotne</i> • wymienia główne funkcje układów narządów • wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy • rozróżnia mechanizmy obronne organizmu przed wychłodzeniem i przegrzaniem	człowieka stanowi wielopoziomową strukturę • uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym • omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka • omawia mechanizm regulacji ciśnienia krwi	poszczególnymi układami narządów • wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy
	10	Budowa i funkcje skóry	• wymienia warstwy skóry • wymienia funkcje skóry • wymienia wytwory naskórka • nazywa poszczególne elementy skóry	• wyjaśnia, jakie znaczenie ma skóra w termoregulacji • charakteryzuje gruczoły skóry	• uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami • opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka	• porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji • planuje doświadczenia mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i odczuwania temperatury
	11	Choroby i higiena skóry	• wymienia choroby skóry • wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami chorób skóry • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry	• wyjaśnia konieczność dbania o skórę • wymienia zasady higieny skóry • klasyfikuje i charakteryzuje choroby skóry	• wyjaśnia, czym są alergie, grzybice i oparzenia • omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów • omawia przyczyny zachorowania na czerniaka złośliwego, diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby	• ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę • uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata
Aparat ruchu	12	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	• rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka	• rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn • opisuje strukturę kości długiej • rozróżnia kości ze względu na ich kształt	• wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi • omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną	• porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej • wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej
	13	Rodzaje połączeń kości	• wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości	• identyfikuje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady • omawia budowę stawu	• charakteryzuje połączenia kości • rozpoznaje rodzaje stawów • omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu	• porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych

14	Elementy szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje wymienia kości budujące klatkę piersiową nazywa odcinki kręgosłupa wymienia kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej wymienia kości kończyny górnej i kończyny dolnej 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowoczaszki rozpoznaje kości klatki piersiowej rozróżnia odcinki kręgosłupa rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej rozpoznaje kości kończyny górnej i kończyny dolnej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez czaszkę funkcjami porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa wskazuje elementy kręgu klasyfikuje żebra porównuje miednicę kobiety z miednicą mężczyzny
15	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega praca mięśni wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej wymienia rodzaje tkanek mięśniowych omawia budowę tkanek mięśniowych wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia omawia budowę sarkomeru wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia omawia warunki prawidłowej pracy mięśni omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia analizuje przemiany kwasu mlekowego porównuje rodzaje skurczów mięśni 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną określa rolę mioglobiny porównuje mięśnie czerwone z mięśniami białymi
16	Choroby i higiena aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> określa prawidłową postawę ciała rozpoznaje wady postawy 	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia urazy mechaniczne wymienia cechy 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje urazy mechaniczne aparatu ruchu i omawia ich skutki 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposoby zapobiegania osteoporozie wskazuje przyczyny zmian w

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny powstawania wad postawy nazywa wady kręgosłupa i stóp wymienia choroby aparatu ruchu uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia 	<p>prawidłowej postawy ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje metody zapobiegania wadom kręgosłupa charakteryzuje choroby aparatu ruchu wymienia środki dopingujące 	<ul style="list-style-type: none"> omawia skutki i przyczyny wad kręgosłupa omawia przyczyny i skutki płaskostopia omawia przyczyny, sposób diagnozowania i leczenia osteoporozy omawia skutki przetrenowania przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie 	<p>układzie ruchu na skutek osteoporozy</p> <ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych omawia działanie wybranych grup środków dopingujących omawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne podczas transfuzji krwi i EPO
Układ pokarmowy	17	Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki pokarmowe wymienia produkty spożywcze bogate w poszczególne składniki pokarmowe wymienia funkcje poszczególnych składników pokarmowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela składniki budulcowych i energetycznych omawia rolę składników pokarmowych w organizmie definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne</i>, <i>NNKT</i> wymienia kryteria podziału węglowodanów wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje pokarmy pełno- i niepełnowartościowe wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów podaje przykłady aminokwasów endo- i egzogennych klasyfikuje węglowodany charakteryzuje dobowe zapotrzebowanie osoby dorosłej na składniki odżywcze 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki diety wegańskiej porównuje wartość energetyczną białek, węglowodanów i tłuszczów porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych
	18	Rola witamin w diecie	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>witamina</i>, <i>prowitamina</i>, <i>hiperwitaminoza</i>, <i>hipowitaminoza</i> i <i>awitaminoza</i> wymienia witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy rozpuszczalne w wodzie wymienia główne źródła witamin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin wymienia źródła witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w wodzie i w tłuszczach wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka wymienia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie mają antywitaminy i składniki antyodżywcze podaje przykłady antywitamin i składników antyodżywczych
	19	Rola wody i soli mineralnych w organizmie	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje wody omawia istotę bilansu wodnego organizmu wskazuje źródła składników mineralnych organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje funkcje składników mineralnych występujących w organizmie ocenia znaczenie wody dla organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi funkcjami wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie składników mineralnych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • omawia objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów 	
	20	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli układ pokarmowy na przewód pokarmowy i gruczoły trawienne • wymienia odcinki przewodu pokarmowego i podaje nazwy gruczołów trawiennych • omawia podstawowe funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka • wyjaśnia, na czym polegają funkcje języka i gardła w procesie połykania pokarmu • omawia funkcje dwunastnicy • omawia funkcje wątroby i trzustki • omawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów • porównuje użębienie mleczne z użębieniem stałym • omawia proces trawienia zachodzący w jamie ustnej • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina • omawia proces trawienia w żołądku • wymienia odcinki jelita cienkiego • omawia budowę wątroby • wymienia składniki soku trzustkowego oraz jelitowego • wyjaśnia, jakie znaczenie mają kosmki jelitowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę zęba • omawia funkcję nagłośni w procesie połykania pokarmu • charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka • wyjaśnia rolę żółci • charakteryzuje układ wrotny wątroby • omawia działanie enzymów trzustkowych i jelitowych • omawia budowę kosmków jelitowych • analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych • uzasadnia, że występowanie bakterii w jelicie grubym ma duże znaczenie dla organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego • omawia sposób regulacji funkcjonowania układu pokarmowego • charakteryzuje przemiany składników odżywczych w układzie pokarmowym • wyjaśnia znaczenie gastryny i enterogastronu
	21	Higiena i choroby układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najczęstsze choroby układu pokarmowego • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego • wymienia przyczyny otyłości i zaburzeń łaknienia • wymienia główne choroby pasożytnicze układu pokarmowego • wskazuje sposoby unikania chorób pasożytniczych układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega dieta pełnowartościowa • wymienia czynniki decydujące o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu • wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się BMI • przedstawia sposoby uniknięcia otyłości • wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby leczenia otyłości • podaje objawy choroby wrzodowej, kamicy żółciowej i celiakii • charakteryzuje najczęstsze choroby układu pokarmowego • wymienia zagrożenia wynikające z otyłości i zaburzeń odżywiania (anoreksji i bulimii) • podaje nazwy organizmów wywołujących choroby pasożytnicze układu 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów • omawia metody diagnostyki chorób układu pokarmowego

				pokarmowego	pokarmowego	
Układ oddechowy	22	Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy układu oddechowego człowieka dzieli elementy układu oddechowego człowieka na drogi oddechowe i płuca charakteryzuje funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje głośni i nagłośni omawia związek między budową a funkcją płuc 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a funkcjami tych odcinków omawia powstawanie głosu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia funkcję zatok przynosowych wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i budowie krtani mężczyzny
	23	Wentylacja i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje istotę procesu oddychania rozdziela wymianę gazową i oddychanie komórkowe wyjaśnia, na czym polega wymiana gazowa wyjaśnia znaczenie mięśni w wentylacji płuc wymienia czynniki wpływające na liczbę oddechów 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i wewnętrznej omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rolę opłucnej porównuje składy powietrza: atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego oblicza pojemność życiową płuc wskazuje czynniki decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem wymienia postacie w jakich transportowany jest dwutlenek węgla wyjaśnia znaczenie mioglobiny w mięśniach 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę i mioglobinę omawia mechanizm regulacji częstości oddechów omawia związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu
	24	Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza wymienia główne przyczyny chorób układu oddechowego wymienia choroby układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza charakteryzuje choroby układu oddechowego wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego omawia skutki palenia tytoniu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza omawia sposoby na uniknięcie chorób układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje skutki chorób układu oddechowego omawia sposoby diagnozowania i leczenia astmy
Układ krążenia	25	Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki krwi omawia podstawowe funkcje krwi 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 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>hematokryt</i> klasyfikuje składniki krwi porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje wyniki badania krwi uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy przewiduje skutki krzepnięcia krwi

				<ul style="list-style-type: none"> • komórki krwi pod względem budowy • wymienia składniki osocza i ich funkcje • definiuje pojęcie <i>aglutynacja</i> • rozróżnia grupy krwi • wyjaśnia zasady transfuzji krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje zasady podziału leukocytów • analizuje proces krzepnięcia krwi • charakteryzuje grupy krwi • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh 	<ul style="list-style-type: none"> • wewnątrz naczyń • przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi • wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa
	26	Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu krążenia • 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 • określa położenie serca • wymienia główne części serca • rozpoznaje główne części serca • wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca 	<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 serca • wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca 	<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 • interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi 	<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 regulacji ciśnienia krwi w naczyniach
	28	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu limfatycznego • 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 • uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość
	29	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia objawy chorób układu

			<p>krążenia</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia 	<p>chorób układu krążenia</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia 	<p>układu krążenia</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia wady nabyte i wady wrodzone serca 	<p>krążenia</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia
Obrona immunologiczna organizmu	30	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>antygen</i> wymienia elementy układu odpornościowego nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu omawia rolę przeciwciał definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych omawia rodzaje odporności swoistej 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia naturalne bariery ochronne porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach podaje przyczyny konfliktu serologicznego wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna rozdziela rodzaje odporności swoistej 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego definiuje pojęcie <i>autoantygen</i> 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 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego omawia budowę przeciwciała uzasadnia, że reakcja zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz
	31	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia choroby autoimmunizacyjne wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV wyjaśnia, że alergii 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 przeszczepach 	<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
Układ wydalniczy	32	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>wydalenie, defekacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje narządy układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu 	<ul style="list-style-type: none"> omawia mechanizm wydalania moczu

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje układu wydalniczego • wymienia zbędne produkty metabolizmu • wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy • nazywa etapy powstawania moczu • wymienia składniki moczu ostatecznego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę anatomiczną nerki • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego • wymienia czynniki wpływająca na objętość wydalanego moczu 	<p>homeostazy</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • analizuje regulację objętości wydalanego moczu • analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek • charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek
	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