

Wymagania edukacyjne -Biologia cz 1 zakres rozszerzony

zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji z podręcznika *Biologia na czasie cz 1 – zakres rozszerzony*.

Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
konieczne (na stopień dopuszczający) podstawowe (na stopień dostateczny)	rozszerzające (na stopień dobry) dopełniające (na stopień bardzo dobry)
obejmują treści i umiejętności	obejmują treści i umiejętności
<ul style="list-style-type: none">• najważniejsze w uczeniu się biologii	<ul style="list-style-type: none">• złożone i mniej przystępne niż zaliczone do wymagań podstawowych
<ul style="list-style-type: none">• łatwe dla ucznia nawet mało zdolnego	<ul style="list-style-type: none">• wymagające korzystania z różnych źródeł informacji
<ul style="list-style-type: none">• często powtarzające się w procesie nauczania	<ul style="list-style-type: none">• umożliwiające rozwiązywanie problemów
<ul style="list-style-type: none">• określone programem nauczania na poziomie nieprzekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej	<ul style="list-style-type: none">• pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym
<ul style="list-style-type: none">• użyteczne w życiu codziennym	<ul style="list-style-type: none">• pozwalające łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin

WYMAGANIA EDUKACYJNE - Biologia na czasie 1 – zakres rozszerzony

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny (K) dopuszczający K	podstawowy (P) dostateczny P+K	rozszerzający (R) dobry P+K+R	dopelniający (D) bardzo dobry P+K+R+D celujący P+K+R+D (pow 90% dobrych odpowiedzi)
Badania przyrodnicze	1	Metodyka badań biologicznych	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między rozumowaniem dedukcyjnym a rozumowaniem indukcyjnym • rozróżnia problem badawczy od hipotezy, próbę kontrolną od próby badawczej, zmienną niezależną od zmiennej zależnej 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych • planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy prowadzenia badań
	2	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> • wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego • wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego
Chemiczne podstawy życia	1	Składniki nieorganiczne organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • określa znaczenie i występowanie wybranych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów • charakteryzuje budowę różnych typów wiązań 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych • wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a

		<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne • nazywa wiązania i oddziaływania chemiczne • wymienia funkcje wody • wymienia funkcje soli mineralnych 	<p>typów wiązań i oddziaływań chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę cząsteczki wody 	<p>chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> •charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów 	<p>jej rolę w organizmie</p>
2	Budowa i znaczenie węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy i funkcje głównych grup węglowodanów •klasyfikuje sacharydy i podaje przykłady • wymienia właściwości mono-, oligo- i polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe • omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo- i polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje monosacharydy • charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów • porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • zapisuje wzory wybranych węglowodanów
3	Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje lipidów • klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki • omawia znaczenie poszczególnych grup lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia kryteria klasyfikacji tłuszczowców • charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych • uzasadnia znaczenie cholesterolu • planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • analizuje budowę triglicerydu
4	Białka – główny budulec organizmu	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu strukturę oraz obecność 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe • wyjaśnia, na czym 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje budowę aminokwasów • klasyfikuje aminokwasy ze względu na charakter podstawników

			<p>elementów nieaminokwasowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykładowe białka i ich funkcje • omawia budowę białek • rozpoznaje struktury przestrzenne białek • wymienia właściwości białek 	<p>polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek</p>	<p>elementów nieaminokwasowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór ogólny aminokwasów • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • charakteryzuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje białka fibrylarne i globularne • porównuje proces koagulacji i denaturacji białek • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych
	5	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • omawia rolę DNA • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • definiuje pojęcia: <i>podwójna helisa</i>, <i>replikacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną cząsteczki DNA i RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA • rysuje schemat budowy nukleotydu • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zasady azotowe • nazywa i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA
Komórka – podstawowa jednostka życia	1	Przestrzenna organizacja komórki	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>komórka</i>, <i>organizm jednokomórkowy</i>, <i>organizm wielokomórkowy</i> • wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych • wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej • rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego • charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej • porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną • wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych • analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki • wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy
	2	Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych • wymienia właściwości błon biologicznych • wymienia funkcje błon 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia model budowy błony biologicznej • wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym • rozróżnia endocytozę i 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje białka błon • omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych • charakteryzuje różne 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wyjaśnia różnicę w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych

		biologicznych • wymienia rodzaje transportu przez błony	egzocytozę • definiuje pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i>	rodzaje transportu przez błony • porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym	• planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych
3	Jądro komórkowe	• wymienia funkcje jądra komórkowego • definiuje pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne</i> • identyfikuje chromosomy płci i autosomy • wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną	• identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje chromosom metafazowy • podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych	• charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego	• dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych • wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym
4	Składniki cytoplazmy	• omawia skład i znaczenie cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • identyfikuje ruchy cytozolu • charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej • charakteryzuje budowę i	• omawia ruchy cytozolu • określa rolę peroksysomów i glioksysomów • wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a	• porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie	• rozpoznaje elementy cytoszkieletu • ilustruje plan budowy wici i rzęski • dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej

			rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów	błoną komórkową	znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji katalazy w bulwie ziemniaka	
5	Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami	<ul style="list-style-type: none"> wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych wymienia funkcje plastydów 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę mitochondriów klasyfikuje typy plastydów charakteryzuje budowę chloroplastu wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce porównuje typy plastydów wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej 	
6	Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne wymienia komórki zawierające wakuolę wymienia funkcje wakuoli wymienia komórki zawierające ścianę komórkową wymienia funkcje ściany komórkowej 	<ul style="list-style-type: none"> nazywa substancje będące głównymi składnikami budulcowym ściany komórkowej wyjaśnia, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji nazywa rodzaje połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych i zwierzęcych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę wakuoli wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów charakteryzuje budowę ściany komórkowej omawia umiejscowienie, budowę i funkcje połączeń między komórkami u roślin i zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje ścianę komórkową pierwotną ze ścianą komórkową wtórną u roślin porównuje procesy inkrustacji i adkrustacji wyjaśnia, w jaki sposób inkrustacja i adkrustacji zmieniają właściwości ściany komórkowej 	
7	Podziały komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje podziałów komórki rozpoznaje etapy mitozy i mejozy charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy i mejozy porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>kariokineza</i> i <i>cytokineza</i> ilustruje poszczególne etapy mitozy i mejozy wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego charakteryzuje poszczególne etapy interfazy określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego wyjaśnia, na czym polega 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej omawia znaczenie amitozy i endomitozy 	

					programowana śmierć komórki • wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej	
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 	<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

					człowieka	
3	Bakterie – organizmy beżądrowe	<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 bakterii • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii • wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia 	<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 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"> • wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej • charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobu odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady • omawia etapy koniugacji • charakteryzuje grupy systematyczne bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych • wyjaśnia znaczenie heterocyst • omawia rodzaje taksji 	
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 	<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 	<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 	<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 	

			<p>protistów grzybopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów • wymienia choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia 	<p>organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą</p>	<p>protistów roślinopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi 	<p>protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>, <i>strzępki</i>, <i>owocnik</i> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • omawia znaczenie grzybów i porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje strzępek • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków • 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"> • określa kryterium klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • porównuje rodzaje zarodników • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy organizacji roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych omawia znaczenie krasnorostów i zielenic 	<p>pierwotnie wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic 	<p>wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej omawia kolejne etapy koniugacji u skrzętnicy 	<p>krasnorostów i zielenic</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 rozdziela 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 określa funkcje tkanek okrywających 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"> klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych wymienia wytwory epidermy i omawia ich znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje określa lokalizację merystemów w roślinie omawia efekt działania kambium i fellogenu wyjaśnia, na czym polega mechanizm zamykania i otwierania aparatów szparkowych wyjaśnia znaczenie kutykuli omawia znaczenie utworów wydzielniczych 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi porównuje budowę epidermy i ryzodermy charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy 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 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną

			<ul style="list-style-type: none"> środowiska wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni 	
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 rozdziela 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>ulistnienie</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"> rozdziela 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 rozdziela 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 	<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

					<ul style="list-style-type: none"> • określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym • wymienia przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 jednokarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej • omawia cykl rozwojowy paprotników różnokarodnikowych 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 zalążkiem	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych • omawia budowę sporofitu roślin nagozalążkowych • omawia znaczenie roślin nagozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych • wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe</i> (<i>nagonasienne</i>) • wymienia i krótko charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych • przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i wskazuje elementy homologiczne do struktur poznanych u paprotników • przedstawia budowę i 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nasienia sosny zwyczajnej • wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz ich przedstawicieli • wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz ich przedstawicieli • wymienia gatunki roślin 	

					<p>rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej 	<p>nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową</p>
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 (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 anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje kwiatów • definiuje pojęcia: <i>pręcikowie, słupkowie, 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 	

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 	<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

					krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne (RN)	
	3	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	<ul style="list-style-type: none"> wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów wymienia pięć głównych grup fitohormonów wymienia najważniejsze funkcje auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>fitohormony</i> podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje miejsce syntetyzowania auksyn oraz wpływ auksyn na procesy wzrostu i rozwoju roślin 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 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje wykres przedstawiający wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi 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	1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między symetrią ciała a budową 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne,

bezkregowców			podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięby, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i> 	zwierzęcia i trybem życia <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych 	pseudocelomatyczne i celomatyczne <ul style="list-style-type: none"> 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 zaliczane do typu gąbek wraz z przykładami ich przedstawicieli 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje typy budowy ciała gąbek określa rolę komórek kołnierzykowatych omawia budowę ściany ciała gąbek 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 organizację budowy ciała zwierząt wymienia układy narządów budujących ciała 	<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</i>, <i>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 hemolimfy omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego wymienia funkcje komórek glejowych

			zwierząt			
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-brzusznie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich przedstawicieli płazińców • omawia budowę wewnętrzną płazińców • 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"> • definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego • omawia budowę morfologiczną płazińców • omawia budowę układu pokarmowego płazińców • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>rabdity, statocysty</i> • wymienia gromady płazińców • charakteryzuje gromady płazińców 	
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólny plan budowy ciała nicieni • charakteryzuje tryb życia nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • omawia budowę układu pokarmowego i sposób 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>linienie, oskórek</i> • wymienia i charakteryzuje nicienie 	

		<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni • omawia znaczenie nicieni 	<p>zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</p>	<p>trawienia nicieni</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie pierścienic 	<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 • omawia sposób rozmnażania się 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 • wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek • wymienia przedstawicieli 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
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 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów • omawia budowę układu pokarmowego stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> • omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy wymiany gazowej stawonogów • wymienia typy gruczołów wydalniczych • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym • omawia znaczenie stawonogów 	<p>owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarzka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>pobierania różnorodnego pokarmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 mięczaków • omawia znaczenie mięczaków 	<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 zasiedlających środowiska wodne i lądowe • charakteryzuje rozmnażanie się 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 • omawia budowę układu nerwowego • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy 	<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 • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych gromad

	10	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • omawia czynności życiowe szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia pięć najważniejszych cech strunowców • wymienia podtypy strunowców • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje plan budowy bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika • wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje drzewo rodowe strunowców • definiuje pojęcie <i>strunowce niższe</i>
	2	Cechy charakterystyczne kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich kręgowców • charakteryzuje pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę oraz funkcje, jakie pełni naskórek i skóra właściwa • przedstawia plan budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia grupy biologiczne kręgowców • wymienia cechy charakterystyczne dla wszystkich kręgloustych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę przednercza, pranercza i zanercza • porównuje sposoby rozmnażania się i rozwoju kręgloustych • omawia budowę wewnętrzną i charakteryzuje podstawowe czynności życiowe kręgloustych na przykładzie minoga 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u kręgloustych • wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręglowcami

		<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 			
3	Ryby – żuchwowce 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 	<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

					wydalenie i osmoregulacja • omawia przystosowania 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-łądowym • 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 lądowego • porównuje rozwój płazów bezogonowych, ogoniastych i beznogich • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-łądowym • charakteryzuje rzędy płazów • wymienia przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów 	
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia gadów • charakteryzuje sposób 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u 	

		<p>odżywiania się gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>do życia w środowisku lądowym</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów • omawia budowę układu wydalniczego gadów 	<p>gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów • proponuje działania mające na celu ochronę gadów 	<p>większości gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 	<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 	<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

			<p>rozmnażanie się ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków do lotu omawia znaczenie ptaków 		<p>fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków proponuje działania mające na celu ochronę ptaków 	<p>wędrówek ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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"> 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 proponuje działania mające na celu ochronę 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
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 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt analizuje związek budowy powłoki ciała

		<ul style="list-style-type: none"> • bezkręgowców • charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców • wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrię ciała • wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków • omawia budowę skóry kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	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 środowisku wodnym i lądowym 	<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 zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia • wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym 	<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
3	Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne)</i>, <i>trawienie</i> • wyjaśnia, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe • omawia plan budowy układu pokarmowego heterotrofów • porównuje przewód pokarmowy roślinożercy i 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu, rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz podaje przykłady zwierząt do każdej klasyfikacji • wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w 	<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 	<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

		<p>drapieżnika</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu 	<p>rozwoju ewolucyjnym zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy trawienia pokarmu 	<p>układu pokarmowego heterotrofów</p>	
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 przeciwprądów 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 • omawia budowę serca kręgowców 	<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 układem krwionośnym zamkniętym • wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny 	<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 kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców

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 izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych • 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 zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego • wyjaśnia, dlaczego u 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe • wymienia przykłady

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>rozdzielнопłciowość</i>, <i>obojnactwo</i> (<i>hermafrodytyzm</i>), <i>dymorfizm płciowy</i> • wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem • wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	<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 	<p> Pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p> zwierząt będących hermafrodytami</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 wtórouste
--	--	--	--	--	---	---